**Лабораторно-практична робота № 1**

**Тема:** ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК І ВЛАСТИВОСТЕЙБУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС

**Мета:** Ознайомлення з основними характеристиками і властивостями будівельних матеріалів та виробів із пластичних мас; формувати вміння та навички з визначення (за зразками) виду будівельного матеріалу та виробу із пластичних мас, його характеристику та основні властивості.

**Література**: 2) с. 142-161, 4) с. 118-135, 5) с. 112-167, 6) с. 99-108.

ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Пластичними масами називають матеріали, які складаються із декількох речовин, які є смолоподібні органічні речовини з великою молекулярною масою (полімери), які здатні під впливом нагрівання й тиску набирати потрібної форми і стійко зберігати її після зняття навантаження.

Полімери можуть бути природні та штучні. Природні – природний каучук, целюлоза, шовк, вовна, бурштин тощо.

Пластмаси одержують хімічним способом із найпростіших речовин, які добувають із вугілля, нафти, повітря, вапна та ін. Пластмаси поділяють на прості і складні. Прості пластмаси складаються із смоло подібних органічних речовин (органічнескло). Здебільшого для будівництва використовують складні пластмаси. Вони складаються із полімерних смол і різних компонентів – наповнювачів, пластифікаторів, змащувальних речовин, барвників. Для виробництва пористих пластмас застосовують спеціальні речовини – пороутворювачі.

Наповнювачі надають пластмасам потрібних фізико-механічних властивостей. Наповнювачі бувають порошкоподібні (кварцове борошно, крейда, барит, тальк, деревне борошно), волокнисті (азбестове, деревне і скляне волокно) й листовидні (папір, бавовняна і скляна тканини, азбестовий картон, деревний шпон).

Пластифікатори надають пластмасам у процесі їх виготовлення більшої пластичності (дибутилфалат, камфора, олеїнова кислота).

Змащувальні речовини не дають пластмасам приставити до форм під час пресування виробів (стеарин, олеїнова кислота).

Розвиток сучасної промисловості будівельних полімерних матеріалів ґрунтується на застосуванні штучних (синтетичних) полімерів, що їх одержують методом полімеризації і поліконденсації.

Полімеризаційні (поліетилен, полівінілхлорид,поліакрилати) – мають такий самий хімічний склад, що й вихідні мономери, і жодних побічних продуктів реакції не виникає.

Поліконденсаційні (фенолформальдегідні, сечовино-формальдигідні, поліефірні, епоксидні) – високомолекулярні органічні сполуки, які утворюються з низькомолекулярних речовин, при цьому відбувається відщеплення побічних продуктів (води, спирту, хлористого водню). Хімічний склад полімерів, що утворилися при цьому, відрізняються за своїм складом від вихідних речовин. Полімери, одержані шляхом модифікації природних полімерів (целюлози і білків) застосовують для виготовлення водостійкого лаку із ацетилцелюлози для фарбування дерев’яних і металевих поверхонь.

Синтетичні каучуки і гуми мають велике значення у виробництві будівельних пластмас. Синтетичні каучуки – продукти полімеризації насичених вуглеводів. Вихідними речовинами для цієї мети застосовують: ізопрен, бутадієн (дивиніл), хлоропрен, ізобутілен. Одержали розповсюдження поліізопренові каучуки (СКІ), бутилкаучук (СКІ–3), хлоропренові каучуки різних марок підназвою «наіріт», гума, вулканізований каучук, який піддався обробленню під дією сірки або радіації.

За структурою пластмаси поділяють на гомогенні (однорідні) і гетерогенні (неоднорідні).

**За призначенням полімерні матеріали поділяються на такі групи:**

1. Матеріали для покриття підлог (рулонні, плиткові матеріали і монолітні покриття).

2. Стінові матеріали – конструкційні (склопластики, деревні пластики, стінові панелі) й опоряджувальні (паперопласти, облицювальні плитки, погонні вироби, плінтуси, поручні, нащільники).

3. Сантехнічні вироби та труби (труби поліетиленові, вініпластові, склопластикові).

4. Герметики, клей і мастики.

5. Теплоізоляційні матеріали (пінопласти, сотопласти).

**Будівельні матеріали на основі полімерів.**

Будівельні полімерні матеріали використовують для покриття підлог, для внутрішнього оздоблення стін, облицювання панелей, в якості погонажних виробів, мастик і клеїв.

Полімери – це хімічні сполуки з високою молекулярною масою – від декількох тисяч одиниць до сотень тисяч. До їх складу входять тисячі атомів, пов’язаних один з одним силами головних чи координаційних валентностей.

Велика міцність, невелика об’ємна маса дають змогу отримати легкі і міцні тонкостінні будівельні матеріали на основі полімерів, що є їх великою перевагою порівняно з іншими будівельними матеріалами.

Полімери мають незначну теплопровідність, яка коливається в межах 0,026 – 0,65 ккал/м·год·град., що дає змогу виробляти велику кількість теплоізоляційних матеріалів.

Мала стиранність полімерів дозволила створити різні види лінолеумів і релінів.

До переваг полімерних матеріалів можна зарахувати водостійкість, хімічну стійкість, здатність рівномірно фарбуватися в різні кольори, легкість обробки, прозорість.

Водночас полімерні матеріали мають низку недоліків: низьку теплопровідність, малу поверхневу твердість, повзучість, горючість, високий коефіцієнт термічного розширення, токсичність, старіння.

Сировиною для отримання полімерів є нафта, газ, вугілля.

За методом отримання розрізняють полімери, отримані методом полімеризації (поліетилен, полістирол, полівінілхлорид, поліізобутилен) і методом поліконденсації (фенолальдегіди, поліефірні, епоксидні).

За реакцією на нагрівання полімери поділяють на термопластичні (поліетилен, поліпропілен, полістирол, поліакрилати) і термореактивні (фенолальдегідні, поліефірні, епоксидні, кремнійорганічні).

**Визначення твердості пластичних мас.**

Для визначення твердості пластичних мас використовують прилад ТШМ-2 (рис. 1).

Рис. 1. Прилад ТШМ-2 для визначення твердості та пружності пластичних мас: 1 – майданчик; 2 – індикатор; 3 – зірочка з ланцюжком; 4 – стрижень; 5 – вантаж; 6 – кулька.

Готують зразки у вигляді брусків товщиною не менше ніж 5 мм і шириною 15 мм. Випробування проводять у приміщенні з температурою 20±20С. Перед випробуванням зразки впродовж не менше ніж 16 годин витримують у цьому приміщенні.

Брусок поміщають на опору таким чином, щоб кулька знаходилась у центрі його ширини. Потім кульку притискають пружиною до бруска і на кінець важеля поміщають вантаж, який натискає на кульку зусиллям у 500 кН для пластмас з твердістю до 200 МПа чи 2,5 кН для пластмас з твердістю понад 200 МПа. Ставлять на нульову поділку стрілку на циферблаті індикатора. Навантаження прикладають поступово, збільшуючи його від нуля до вибраного значення впродовж 30 секунд.

Максимальне навантаження витримують у продовж 1 хв, після чого повільно знімають. Глибину відбитку при вибраному навантаженні відзначають з точністю до 0,01 мм через 1 хв після початку прикладення навантаження і через 1 хв після зняття навантаження.

Після проведення першого випробування з важеля знімають вантаж і переводять важіль у початкове положення.

Вдруге визначають твердість бруска, переставляючи його на опорі так, щоб центр другого відбитка був на відстані не менше ніж 7,5 мм від центра першого.

Випробовують три бруски, на кожному з них проводять по два визначення.

Твердість визначають за формулою:

$$НВ=\frac{р}{πdh}$$

де *р*– навантаження, яке прикладається до кульки, Н;

*d* – діаметр кульки, мм;

*h* – глибинавідбитка кульки, мм.

Результат вираховують як середньоарифметичне значення випробування трьох брусків.

**Визначення межі міцності пластичних мас на розтяг**

Готують зразки з пластмас, розмірами, вказаними на рис. 2.

Зразок закріплюють затискачами розривної машини. Вмикаючи електродвигун, поступово збільшують навантаження. Швидкість руху затискачів повинна відповідати при холостому ході 10-15 мм/хв для твердих пластмас і 100-500 мм/хв – для еластичних.

Відзначають руйнівне навантаження після повного руйнування зразка.

Межа міцності пластмаси на розтяг, МПа, дорівнює:

$$R\_{p}=\frac{b}{ph}$$

де *р*– руйнівне навантаження, Н;

*b*, *h* – ширина і товщина зразка до випробування, мм.



Рис. 2. Зразки для дослідження пластичних мас на розтяг

**Матеріали на основі пластичних мас.**

Характеристики деяких матеріалів із пластмас наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Найменуванняматеріалів | Вихідна сировина | Властивості | Галузь застосування |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЛІНОЛЕУМИ** |
| 1 | Полівінілхлоридний без основний і на основі | Полівінілхлорид, тканини, повсть | Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм  | Покриття підлог |
| 2 | Алкідний (гліфталевий)  | Фталевийангідрид, гліцерин, добавки  | Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм  | Покриття підлог |
| 3 | Релін (гумовий)  | Синтетичний каучук  | Ширина 1200-2400 мм, товщина до 2,1 мм  | Покриття підлог |
| Плитки |
| 4 | Полівінілхлоридні | Полівінілхлорид | 250×250 мм, 300×500 мм  | Покриття підлог |
| 5 | Кумаронові | Інден-кумарон, каучук, фенопласти | 250×250 мм, 300×500 мм  | Покриття підлог |
| **МАСТИЧНІ (БЕЗШОВНІ) ПІДЛОГИ** |
| 6 | Полівінілхлоридні | Полівінілхлорид | ρm = 1,13-1,4 г/см3σзг= 80-120 МПа  | Підлоги |
| 7 | Полімерцементні | Полімер, наповнювач портландцемент  | σст = 50-100 МПа σзг = 12-40 МПа  | Підлоги |
| 8 | Полімербетонні | Полімер, наповнювач, заповнювач | σст = 60-120 МПа σзг = 12-40 МПа F200-F300  | Промислові підлоги |
| 9 | Полімермінеральні литі | Полімер, мінеральний наповнювач | σст = 50-100 МПа σзг = 12-40 МПа  | Підлоги |
| 10 | Паперово-шаруватий пластик  | Папір, полімери | Поверхняматова, глянцева, різнокольорова | Опорядження стін |
| **ДЕКОРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ** |
| 11 | Полістирольні плитки  | Емульсійнийполістирол, мінеральні наповнювачі | 100×100×1,25 мм, 150×150×1,35 мм  | Опорядження стін |
| 12 | Плівка полівінілхлоридна  | Пластифікованийполівінілхлорид | Різнокольорові, безосновні, з клейовим шаром  | Опорядження стін, меблів, та ін.  |
| 13 | Деревоволокнистіплити | Деревні волокна, термореактивніПолімери | Поверхнявкритаполімерноюплівкою | Опорядження стін |
| 14 | Вінілові шпалери | Полівінілацетат | Різнокольорові, миються | Опорядження стін |
| **КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ** |
| 15 | Деревошаруваті пластики  | Деревний шпон, полімери | Листові та плиткові матеріали | Несучі конструкції, монтажні елементи |
| 16 | Склопластики | Скловолокно, синтетичніполімери | Плоскі та хвилястілисти | Світлопрозора покрівля, захисні елементи конструкцій |
| **ГЕРМЕТИЗУЮЧІ ТА ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ** |
| 17 | Герніт | Пориста гума | d= 20-40мм, темп. експл. –40°С до +70°С  | Ущільнювач стиків |
| 18 | Пороізол | Сумішбітуму і гуми | ρm = 250-400 кг/м3, темп. експл. –50°С до +80°С  | Герметизація стиків панелей зовнішніх стін будівель |
| 19 | Бутепрол | Каучук, наповнювачі, пластифікатори і добавки | σроз = 0,1 МПа В= 0,2%  | Герметизаціястиківзовнішніхстін |
| 20 | Герлен | Бутилкаучук і високомолекулярні полімери | Рулонний герметик, що сам клеїться, у вигляді стрічки | Для повітро- і вологоізоляціїБудівель |
| 21 | Плівка полівінілхлоридна  | Пластифікований полівінілхлорид | Рулоннийматеріал | Для повітро- і вологоізоляціїбудівель |
| 22 | Мастика тіоколова | Тіоколовий каучук, вулканізатор, добавки  | ρm = 1650 кг/м3σроз = 0,2 МПа  | Герметизаціястиківзовнішніхстін |
| **ТРУБИ** |
| 23 | Поліетиленові | Поліетилен | L= 6-12м або бухта, d= 10-630 мм  | Транспортуваннярідин, газів |
| 24  | Вінілпластові | Полівінілхлорид | L= 6-12м або бухта, d= 10-400 мм  | Транспортуваннярідин, газів |
| 25  | Поліпропіленові | Поліпропілен | L= 6-12м або бухта, d= 50-80 мм  | Транспортуваннярідин, газів |

ПРАКТИЧНА РОБОТА

**Тема**: ВИЗНАЧЕННЯ ВИДУ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ ІЗ ПЛАСТИЧНИХ МАС ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИК

***Послідовність виконання роботи***

1. Користуючись навчально-методичною літературою, методичними вказівками до роботи ознайомитись з аналізом якостей будівельних матеріалів і виробів із пластичних мас.

2. Користуючись таблицями проаналізувати виріб зі пластичних мас.

3. Заповнити таблиці № 1, №2.

4. Скласти письмовий звіт про виконану роботу.

***Матеріали та інструменти.***

1. Методичні рекомендації до виконання роботи.

2. Таблиця з властивостями та характеристиками пластичних мас.

3. Об'єкт (виріб) для аналізу.

***Зміст звіту***

1. Назва та мета роботи.

2. Опис основних теоретичних положень.

3. Визначення виду будівельних матеріалів і виробів із пластичних мас його властивостей та характеристик.

***Контрольні запитання.***

1. Вкажіть, які матеріали називають пластичними масами.

2. Вкажіть, види будівельних матеріалів на основі полімерів.

3. Вкажіть основні групи полімерних матеріалів.

4. За якою формулою визначають твердість пластичних мас.

5. Вкажіть, як визначається межа міцності пластмаси на розтяг.

6. Вкажіть види матеріалів на основі пластичних мас.

Таблиця №1 – Матеріали для покриття підлоги

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва матеріалу | Початковий полімер | Галузь застосування |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Таблиця №2 – Облицювальні матеріали

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва матеріалу | Початковий полімер | Галузь застосування |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |