



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Л.Й. ДВОРКІН, О.Л.ДВОРКІН

ОПОРЯДЖУВАЛЬНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ



Навчальний посібник

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки
України як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів, які навчаються за
напрямом підготовки "Будівництво"*

Рівне 2011



Національний університет

водного господарства
та природокористування

УДК 693.6 (075)

ББК 38.639 я7

Д24

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України.
(Лист № 1/11-10907 від 30.11.2010 р.)*

Рецензенти:

Сердюк В.Р., доктор техн. наук, професор Вінницького національного технічного університету;

Зайченко М.М., доктор техн. наук, професор Донбаської національної академії будівництва та архітектури;

Ричков П.А., доктор архітектури, професор Національного університету водного господарства та природокористування.

Л.Й.Дворкін, О.Л.Дворкін

Д24 Опоряджувальні будівельні матеріали. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 291 с.

ISBN 978-966-327-166-8

В посібнику приводиться технічна характеристика основних видів опоряджувальних матеріалів, які використовуються в будівництві. Разом з характеристикою традиційних опоряджувальних матеріалів наводяться склади і показники технічних властивостей сучасних опоряджувальних матеріалів з природного каменю, кераміки, скла, розчинів і бетонів, гіпсових, азбестоцементних виробів, лакофарбових і полімерних матеріалів, виробів з деревини, металевих опоряджувальних матеріалів.

Посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки "Будівництво".

УДК 693.6 (075)

ББК 38.639 я7

ISBN 978-966-327-166-8

© Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., 2011

© НУВГП, 2011



Передмова	5
1. Вироби з природного каменю	7
1.1. Загальні відомості.....	7
1.2. Характеристика гірських порід, що використовуються для облицювальних виробів.....	12
1.3. Вироби з природного каменю.....	16
2. Керамічні вироби	25
2.1. Загальні відомості.....	25
2.2. Фасадні керамічні вироби.....	27
2.3. Плитки для внутрішнього облицювання стін і підлог.....	37
3. Скло і склокристалічні вироби	43
3.1. Загальні відомості.....	43
3.2. Листове скло.....	47
3.3. Будівельні вироби зі скла.....	55
3.4. Склокристалічні вироби.....	63
4. Розчини і бетони	69
4.1. Загальні відомості.....	69
4.2. Розчини для звичайних штукатурок.....	73
4.3. Спеціальні штукатурні розчини, розчини для підлог.....	81
4.4. Декоративні розчини.....	87
4.5. Тонкошарові декоративні штукатурки.....	94
4.6. Декоративні (архітектурні) бетони.....	97
4.7. Бетони і розчини для підлог.....	101
4.8. Полімерцементні мастики, розчини і бетони.....	107
4.9. Облицювальні плити з декоративних бетонів і розчинів.....	111
5. Сухі будівельні суміші	115
5.1. Загальні відомості.....	115
5.2. Вихідні матеріали і добавки.....	117
5.3. Основні види сухих сумішей.....	122
6. Гіпсові, силікатні та азбестоцементні вироби	130
6.1. Загальні відомості.....	130
6.2. Облицювальні гіпсові вироби.....	132
6.3. Облицювальні силікатні вироби.....	139

6.4. Азбестоцементні вироби.....	142
6.5. Звукопоглинальні матеріали.....	145
7. Полімерні матеріали.....	150
7.1. Загальні відомості.....	150
7.2. Синтетичні полімери.....	153
7.3. Облицювальні пластмасові вироби.....	166
7.4. Рулонні і плиткові полімерні матеріали для підлог.....	178
7.5. Полімерні мастики і бетони для наливних підлог.....	191
7.6. Мастики і клеї для кріплення полімерних облицювальних матеріалів.....	194
8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали.....	196
8.1. Загальні відомості.....	196
8.2. В'язучі, пігменти, наповнювачі і розчинники.....	203
8.3. Фарби, які розбавляються водою.....	210
8.4. Масляні фарби.....	215
8.5. Емалеві фарби.....	217
8.6. Лаки.....	221
8.7. Обклеювальні матеріали.....	223
9. Вироби з деревини.....	229
9.1. Загальні відомості.....	229
9.2. Піломатеріали, погонажні вироби. Вироби для підлог.....	234
9.3. Фанера, фанерні і столярні плити. Деревні пластики.....	249
9.4. Деревностружкові, деревноволокнисті і цементностружкові плити.....	254
10. Металеві вироби.....	263
10.1. Загальні відомості.....	263
10.2. Листовий прокат для будівельних виробів.....	269
10.3. Профільовані вироби.....	273
10.4. Сендвіч - панелі. Композитні панелі.....	278
Список літератури.....	282
Предметний покажчик.....	283



Сучасний вигляд будівель і споруд, їх комфортність і архітектурна виразність значною мірою визначаються якістю опоряджувальних робіт. Цей вид будівельних робіт є трудомістким і вимагає застосування різноманітних будівельних матеріалів і виробів.

Якість опоряджувальних робіт залежить в першу чергу від особливостей будівельних матеріалів, які застосовуються, їх фізико-механічних, декоративних, санітарно-гігієнічних властивостей, рівня заводської готовності, стійкості до впливу факторів навколишнього середовища. Для опоряджувальних робіт характерним є велике різноманіття будівельних матеріалів. Їх можна розділити на традиційні, які використовуються в будівництві протягом багатьох років, і нові матеріали, які успішно застосовуються в сучасному будівництві.

Опоряджувальні матеріали використовуються як для нанесення декоративних і захисно-декоративних покриттів поверхонь конструкцій, так і для виготовлення будівельних елементів, одночасно виконуючих конструктивні та оздоблювальні функції (опоряджувально-монтажні матеріали).

Розрізняють штукатурні, облицювальні і лакофарбові опоряджувальні покриття. Їх виконують на основі розчинів і бетонів, полімерних матеріалів, скла і склокристалічних матеріалів, кераміки, металів, природного каменю, деревини, лакофарбових матеріалів.

Опоряджувально-монтажні матеріали застосовують для заповнення світлових отворів, вітрин і вітражів, монтажу звукопоглинаючих конструкцій, влаштування підлог, балконів, лоджій і т. п. З цією метою використовують різноманітні види скла і склокристалічні матеріали, плити і панелі із застосуванням пластмасових, гіпсокартонних, азбестоцементних, деревноволокнистих, деревностружкових плит, паркетних виробів та ін.

Застосування нових опоряджувальних матеріалів дозволяє, значною мірою, вирішувати задачі ресурсозбереження при забезпеченні високої якості будівельних робіт.

Кожній групі опоряджувальних матеріалів властиві як переваги, так і недоліки, які слід враховувати при проектуванні технології і експлуатації опоряджувальних покриттів і елементів. Вибираючи опоряджувальні матеріали, необхідно враховувати функціональне призначення будівель і приміщень, особливості споруд, вид конструкцій, умови експлуатації, техніко-економічні показники. Важливе значення в сучасному будівництві набуває скорочення мокрих процесів, ліквідація сезонності опоряджувальних робіт, зменшення об'єму виробничих робіт безпосередньо на будівельному майданчику за рахунок перенесення їх в заводські умови, підвищення естетичної виразності опорядження.

В даному посібнику приведена характеристика основних видів опоряджувальних матеріалів, що використовуються в будівництві. Разом з традиційними, розглядаються склади і показники технічних властивостей сучасних опоряджувальних матеріалів з природного каменю, кераміки, скла, розчинів і бетонів, гіпсових, азбестоцементних виробів, лаків і фарб, пластмас, виробів з деревини і металів. Характеризуються матеріали, які використовуються як для інтер'єрів, так і для фасадів будівель і споруд, показані шляхи регулювання основних властивостей опоряджувальних матеріалів.

Автори будуть вдячні за відгуки і зауваження, які врахують в подальших виданнях посібника.

1. Вироби з природного каменю



1.1. Загальні відомості

Природний камінь застосовують для захисних і декоративних облицювань будівель і споруд у вигляді будівельних виробів різного призначення. Їх одержують на каменеобробних підприємствах переважно з блоків шляхом розколювання або розпилування на плити і фасонні вироби. Для розпилування блоків з порід підвищеної твердості застосовують рамні пили з використанням в якості абразивних матеріалів штучних алмазів, чавунного дробу, кварцового піску. Розпилування м'яких порід виконують за допомогою каменерізних машин з твердосплавними дисковими і ланцюговими пилами.

Лицьову поверхню облицювальних виробів обробляють абразивними способами, а також ударним інструментом, високотемпературним плазмовим струменем, ультразвуком.

При добуванні і обробці декоративних гірських порід утворюється значна кількість відходів, які використовують для

1. Вироби з природного каменю

отримання декоративних щабелю та піску, а також з використанням різноманітних в'язучих на їх основі, виготовляються штучні блоки і декоративні плити.

Найпоширенішими є *тиляні облицювальні вироби*, номенклатура яких із зазначеною областю застосування приведена в табл.1.1.

Гірські породи, які застосовують для виготовлення облицювальних виробів, класифікують за походженням, оброблюваністю, міцністю, довговічністю, декоративністю та забарвленням.

За походженням гірські породи поділяють на три групи: вивержені, осадові, метаморфічні.

Виверженими називають гірські породи, які утворилися внаслідок охолодження розплавленої магми, що заповнює внутрішній простір земної кулі. Залежно від умов охолодження вивержені породи бувають глибинними та вилитими.

З *глибинних порід* для облицювальних виробів широко застосовують граніти (рис.1.1), сієніти, діорити, габро, з *вилитих* — базальти (рис.1.2), андезити, вулканічні туфи.



Рис.1.1. Текстура гранітів деяких родовищ України

1. Вироби з природного каменю



водного господарства
та природокористування

Таблиця 1.1

Номенклатура пиляних облицювальних виробів із гірських порід

Вироби	Область застосування	Рекомендовані гірські породи*
Плити облицювальні	Зовнішнє і внутрішнє облицювання елементів будівель	Вулканічні туфи, вапняки, гіпсовий камінь, мармур і т.п.
Те ж саме	Облицювання фасадів	Вулканічні туфи, гіпсовий камінь, вапняки, мармур, пісковики, базальти, габро, лабрадорит, граніти
Парапети прямокутні	Облицювання набережних і підземних переходів	Граніти, інші міцні породи
Плити дорожні	Влаштування покриттів тротуарів, доріжок, майданчиків, горизонтальної частини парпетів, підлоги	Пісковики, щільні вапняки і доломіт, мармур, граніти і інші міцні породи
Плити підвіконні	Влаштування підвіконня в будівлях суспільного і культурного призначення	Щільні вапняки і доломіт, мармур і інші породи середньої міцності, граніти та інші міцні породи
Плити цокольні	Облицювання нижньої частини фасадів, вертикальної частини складових парпетів	Пісковики, щільні вапняки і доломіт, мармур та інші міцні породи
Сходи	Облицювання сходових маршів	Щільні вапняки і доломіт, мармур і інші породи середньої міцності, граніти та інші міцні породи

* Вибираються з урахуванням кліматичної зони.

1. Вироби з природного каменю



Рис.1.2. Загальний вид базальтового кар'єру (а), бруківки з базальту (б) і структури полірованої базальтової плити (в)

Осадові породи сформувалися внаслідок:

- руйнування раніше існуючих порід (механічні);
- хімічного випадання опадів з води (хімічні);
- відкладання продуктів життєдіяльності рослинних і тваринних організмів (органічні).

Характерними представниками осадових порід першого типу є пісковики, брекчія, конгломерати; другого – гіпс, травертин, доломіт; третього – вапно, діатоміт.

Метаморфічні породи – продукти перетворення первинних вивержених або осадових порід під впливом високої температури і тиску. Наприклад, з вивержених порід утворився гнейс, з осадових – мрамур, кварцити.

Оброблюваність прямо пов'язана з твердістю каменя, залежно від якої змінюється трудомісткість отримання виробів.

1. Вироби з природного каменю

Окрім твердості, на оброблюваність гірських порід впливають їх однорідність і структура. Із зменшенням однорідності, збільшенням вмісту в камені різних включень (особливо зерен кварцу), та нерівномірності їх розподілу, погіршують оброблюваність гірських порід. Породи з дрібнокристалічною структурою обробляються краще, ніж крупнокристалічні.

За оброблюваністю гірські породи поділяють на дев'ять категорій: 1 – гіпс, вапняки, ангідрити, пористі черепашники, вулканічні туфи; 2 – мрамур, травертини, доломіт, туфи щільні; 3 – мрамур і туф з включенням кварцу та інших твердих мінералів; 4 – пісковики слабоцементовані, базальти; 5 – габро, лабрадорит; 6 – диабаз, габро-діабази, сієніти, гранодіорити; 7 – граніти маломіцні; 8 – граніти середньої міцності; 9 – граніти міцні, яшма, кварцити, роговики.

Залежно від границі міцності на стиск ($R_{ст}$) розрізняють гірські породи міцні ($R_{ст} \geq 100$ МПа), середньої міцності ($R_{ст} \geq 50$ до 80 МПа), низької міцності ($R_{ст} \geq 15$ до 40 МПа).

Довговічність гірських порід характеризується здатністю їх зберігати первинні властивості в процесі експлуатації споруд і часом до початку руйнування облицювання (табл.1.2).

Таблиця 1.2

Класифікація гірських порід за довговічністю

Гірські породи	Категорія довговічності	Довговічність, роки		
		Початок руйнування	Загро-жуючий стан	Закінчення руйнування
Кольоровий мрамур	Зниженої довговічності	20...75	30...200	100...600
Білий мрамур, щільні вапняки і доломіт	Середньої довговічності	75...150	200...400	1200
Граніти, лабрадорит і т.п.	Довговічні	220...350	550...1000	Понад 1500
Кварцити	Дуже довговічні	650	Понад 1500	-

1. Вироби з природного каменю

В значній мірі довговічність гірських порід залежить від рівня їх водопоглинання і морозостійкості.

Декоративні властивості гірських порід характеризуються кольором, структурою і текстурою. Залежно від показника декоративності A_d гірські породи поділяють на класи:

- I (високодекоративні): A_d більше 32 балів;
- II (декоративні): A_d понад 23 до 32 балів включно;
- III (малодекоративні): A_d понад 15 до 23 балів включно;
- IV (недекоративні): A_d менше 15 балів.

За забарвленням гірські породи поділяють на дві групи: ахроматичні (чорно-білі) з різними перехідними відтінками і хроматичні (кольорові) з певною насиченістю кольору, тобто з певним ступенем наближення даного відтінку кольору до чистого спектрального кольору. Кольорові породи бувають монохромними (рожевий кварцит, червоний туф) та поліхромними (граніти).

Вироби з природного каменю виготовляють з полірованою, лощеною, шліфованою, пиляною та іншими видами фактур поверхні (точкова, "скеля" та ін.).

1.2. Характеристика гірських порід, що використовуються для облицювальних виробів

Важливими характеристиками гірських порід є особливості їх будови - структура і текстура.

Структура породи характеризує особливості внутрішньої будови, які обумовлені ступенем кристалізації, розмірами і формою кристалів. Залежно від ступеня кристалізації розрізняють структури повнокристалічні, прихованокристалічні і склоподібні, а від розміру зерен – крупнозернисті, середньозернисті та дрібнозернисті.

Кристалічна структура може бути неоднорідною внаслідок вкраплення крупних мінералів в дрібно- або прихованокристалічну мінеральну масу. В цьому випадку вона називається порфіровою.

Дрібнозернисті різновиди гірської породи більш міцні і довговічні ніж крупнозернисті.

Показники міцності та інших властивостей гірських порід, що використовуються для виготовлення архітектурно-будівельних виробів, бортових і брущатого каміння, заготовок для реставраційних робіт, меморіальних виробів приведені в табл. 1.3.

1. Вироби з природного каменю



водного господарства
та природокористування

Таблиця 1.3

Показники основних властивостей гірських порід

Найменування гірської породи	Середня густина, кг/м ³ , не менше	Водопоглинання %, не більше	Границя міцності на стиск породи в сухому стані, МПа, не менше	Зниження міцності при стиску у водонасиченому стані %, не більше	Опір удару, см, не менше
Породи міцні					
Граніт, гранодіорит, діорит, сіеніт, граносіеніт, магматит, кварцовий порфір, кварцит	2500	0,75	100	25	50
Породи середньоміцні					
Лабрадорит, діабаз, порфірит, гнейс, серпентиніт, габро, габро-анартозит, габро-діабаз, щільний базальт, тешеніт, долерит, кварцовий пісковик	2500	0,75	80	30	40
Андезит, дацит, ліпарит	не нормується		70	30	30
Мармур, мармурований вапняк, полірований доломіт, конгломерат, брекчия	2600	0,75	50	30	30
Породи низькоміцні					
Пористий базальт, фельзитовий туф, пісковик	не нормується		40	30	20
Щільний вапняк, щільний неполірований доломіт, травертин	те ж саме		25	35	20
Пористі вапняк і доломіт, вапняк-черепашник, туф	те ж саме		10	35	не нормується те ж
Гіпсовий камінь	те ж саме		15	35	

1. Вироби з природного каменю

Текстура породи – це сукупність ознак відносного розміщення складових частин породи (рис.1.3). Розрізняють текстури масивні – з рівномірним щільним розташуванням зерен, шаруваті – з чергуванням в камені ділянок з різним мінеральним складом, пористі – з видимими пустотами. Більш високі фізико-механічні показники характерні для гірських порід з масивною текстурою.



Рис.1.3. Текстура гірських порід

Від структури і текстури породи значною мірою залежать її декоративні властивості. Крупнокристалічні і порфірові структури більш декоративні, ніж прихованокристалічні. Від текстури залежить малюнок каменя, наприклад шарувата текстура багатьох осадових і метаморфічних порід додає каменю відповідного малюнку (деякі види пісковиків, вапняки, мрамур та ін.).

Породи з середньою густиною $\rho_0 > 1800 \text{ кг/м}^3$ вважають важкими, з $\rho_0 < 1800 \text{ кг/м}^3$ – легкими.

Вибираючи спосіб обробки природного каменю, перш за все враховують його твердість (табл.1.4).

За твердістю гірські породи поділяють на три категорії. Породи I категорії – *м'які* (по шкалі Мооса менше 3), легко розрізають сталевими пилами; породи II категорії – *середньої твердості* (за

1. Вироби з природного каменю

шкалою Мооса 3...5), розрізають сталевими твердосплавними різцями, легко обробляються абразивним інструментом. Породи III категорії — *тверді* (по шкалі Мооса 6...8), обробляються абразивними і сколюючими інструментами, не піддаються твердосплавним і сталевим різцям.

Таблиця 1.4

Твердість гірських порід

Походження порід	Породи	Твердість за шкалою Мооса
Вивержені	Граніт	7
	Сієніт	6
	Діорит	6
	Габро	6
	Лабрадорит	6
	Вулканічний туф	2,5...3
Осадові	Пісковик	4...5
	Вапняк	3
	Доломіт	4
	Травертин	3
	Ангідрит	1,5...2,5
	Гіпсовий камінь	1,5...2
Метаморфічні	Мармур	3...4
	Кварцит	7

За морозостійкістю гірські породи для облицювальних виробів поділяють на марки: F15, F25, F35, F50, F100, F150, F200. При водопоглинанні не більше 0,25 % морозостійкість гірських порід не визначають. Корозійну стійкість гірської породи до дії навколишнього середовища визначають за її мінерало-петрографічним складом і результатами випробувань на кислото- і солестійкість. Критерієм стійкості є втрата маси зразків після 10 циклів випробувань. Карбонатні породи вважають кислотостійкими, якщо втрата маси не більше 1 %. Вивержені породи вважають солестійкими при втраті маси не більше 5 %.

Гірські породи, вироби з яких застосовують для покриття підлог і сходів суспільних, адміністративних, виробничих будівель, метрополітенів і вокзалів, а також для плит мощення і

1. Вироби з природного каменю

меморіальних споруд, повинні бути стійкими до стирання та удару (табл.1.5).

Таблиця 1.5

Стираність і ударна стійкість гірських порід

Інтенсивність механічної дії	Стираність, не більше		Опір удару см, не менше
	г/см ²	мм	
Дуже значна	0,5	1,9	50
Помірна	1,0	3,8	30
Слабка	2,0	7,6	20

Примітка. Не допускається застосування пористих вапняків, доломіту, вапняків-черепашників, вулканічного туфу, гіпсового каменя і ангідриту для виготовлення виробів для покриття підлог, сходів і елементів мощення.

Гірські породи залежно від значення показника сумарної питомої ефективної активності природних радіонуклідів A_{ef} застосовують: для виготовлення виробів внутрішнього і зовнішнього облицювання суспільних, адміністративних будівель, метрополітенів, вокзалів при A_{ef} до 370 Бк/кг; для виготовлення виробів зовнішнього облицювання виробничих будівель і елементів мощення меморіальних споруд, площ, пішохідних переходів, зовнішніх сходів при A_{ef} від 370 до 740 Бк/кг.

1.3. Вироби з природного каменю

Для виготовлення різноманітних облицювальних виробів на кар'єрах з природного каменю виготовляють пиляні і колені блоки. До останніх відносяться блоки, в яких хоча б одна грань утворюється направленим розколюванням.

Блоки поділяють на чотири групи залежно від їх об'єму (об'єму вписаного паралелепіпеда):

Група	I	II	III	IV
Об'єм блоку, м ³	понад 5,0	3,0...5,0	0,7...3,0	0,1...0,7

Для блоків нормують розміри, якісні показники їх поверхні, враховуючи при цьому вид гірської породи і фізико-механічні властивості.

1. Вироби з природного каменю

Блоки залежно від правильності геометричної форми і якості поверхні граней поділяють на сорти.

Умовне позначення блоків включає: позначення групи блоків за об'ємом, вид поверхні граней, здатність гірської породи до полірування, сорт блоків, петрографічне найменування, колір, структуру породи та номер діючого стандарту.

Архітектурно-будівельні вироби з природного каменю виготовляють з блоків або випилують безпосередньо з масиву гірської породи. Довжина виробів зазвичай знаходиться в діапазоні 400...1500 мм, ширина 200...1200 мм, товщина 30...400 мм.

Архітектурна виразність виробів з природного каменю значною мірою визначаються їх фактурою. Основні види фактур, що отримують: сколюванням – «скеля», бугриста і точкова; розпилюванням – крупно- і дрібнорифлена, пиляна; шліфуванням – лощена, шліфувана.

Залежно від якості лицьової поверхні вироби поділяють на класи. Вироби 1-го класу не повинні мати на лицьовій поверхні видимих пошкоджень.

Допускається склеювати цокольні, накривні і підвіконні плити товщиною до 60 мм з використанням водостійкого клею, якщо при цьому не погіршуються їх декоративні і міцнісні властивості. Склеєні вироби повинні складатися не більше ніж з двох частин.

Вироби пакують в ящики або піддони ящиків у вертикальному положенні не більше двох рядів по висоті лицьовими поверхнями один до одного. Допускається упаковка виробів з міцних гірських порід, а також сходів в пакети. Між лицьовими поверхнями полірованих виробів укладають паперові або дерев'яні прокладки чи стружку.

Для кладки стін будівель без подальшого облицювання і обштукатурювання використовують *лицьові стінові камені* з гірських порід (рис.1.4). Розміри повнорозмірних каменів різних типів наведені в табл.1.6.

Крім повнорозмірних виготовляють неповнорозмірні камені (3/4, 1/2 та ін. від повнорозмірних).

Маса каменю з гірських порід не повинна перевищувати 16 кг, а дрібних блоків – 40 кг.

Залежно від міцності на стиск (МПа×10) кам'яні стінові матеріали поділяють на марки: високої міцності — 400, 300, 250,

1. Вироби з природного каменю

200; середньої міцності –150, 125, 100, 75; низької міцності –50, 35, 25, 15, 10, 7.

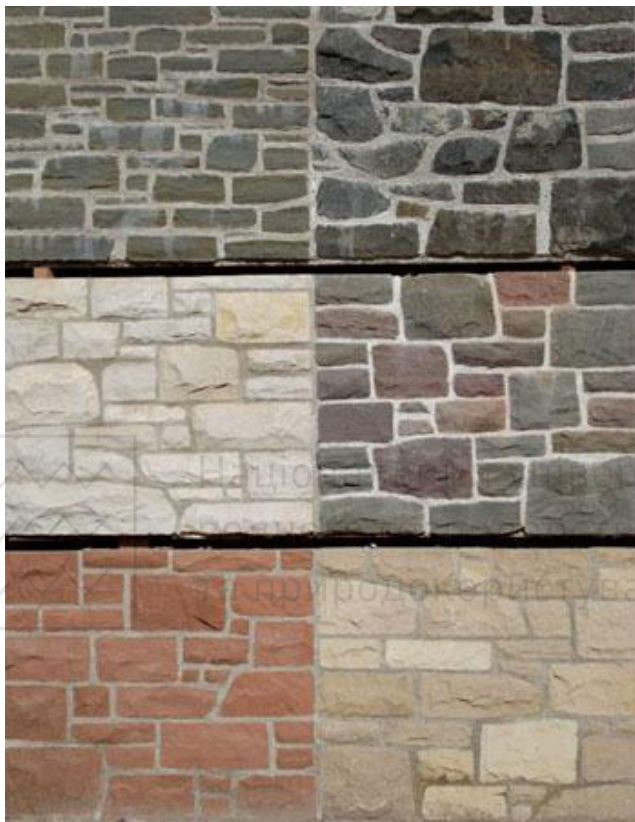


Рис.1.4. Кладка стін з природного каменю

Таблиця 1.6

Розміри стінового каменю з гірських порід

Тип каменю	Довжина, мм	Ширина, мм	Висота, мм	Об'єм одного каменя, м ³	Кількість в 1 м ³ , шт.
I	390	190	188	0,0139	72
II	490	240	188	0,0221	45
III	390	190	288	0,0213	47

1. Вироби з природного каменю

Для виготовлення пиляного стінового каменю, у тому числі і лицьового, використовують гірські породи з наступними показниками фізико-механічних властивостей: середня густина – не більше 2100 кг/м³, водопоглинання для туфів, опоки – не більше 50 %, для вапняків і інших порід – 30 %, морозостійкість – не менше 15 циклів (втрата міцності при стиску після випробувань на морозостійкість – не більше 25 %), коефіцієнт розм'якшення – не менше 0,6.

Відхилення фактичних розмірів від номінальних для лицьового каменю допускаються не більше, мм: по довжині ± 6 , по ширині і висоті при відкритому добуванні ± 4 , при підземному добуванні ± 5 . Крім того, нормуються відхилення від перпендикулярності і площинності граней – не більше 4 мм, кількість відбитих кутів на одній грані каменю – не більше 1, довжина і глибина сколювання одного ребра і природних каверн – не більше 15 мм.

Камені транспортують всіма видами транспорту на піддонах або щільно укладеними.

Декоративні щебінь і пісок характеризують за кольором, зерновим складом, формою зерен, міцністю, морозостійкістю, вмістом пилоподібних частинок.

Щебінь випускають фракцій: 5...10, 10...20, 20...40 мм. Можливе виготовлення фракцій: 10...15, 15...20 мм, а також суміші фракцій від 5 до 20 мм. Для кожної фракції повні залишки при просіюванні на ситах, що відповідають мініимальному і максимальному розмірам, а також їх півсумі, повинні складати відповідно: від 90 до 100, до 10 і від 30 до 80 мм.

Пісок залежно від зернового складу постачають без розподілу на фракції або у вигляді двох фракцій: крупної – понад 2,5 до 5 мм і дрібної – до 2,5 мм.

Пісок, що постачається без розподілу на фракції, поділяють на групи. Для кожної групи піску нормують модуль крупності (M_k) і повний залишок на ситі з сіткою № 063:

Група піску	Модуль крупності, M_k	Повний залишок на ситі № 063 % по масі
Підвищеної крупної	3,0.3,5	65...75
Крупний	2,5.3,0	45...65
Середній	2,0.2,5	30...45

1. Вироби з природного каменю

В декоративному піску також нормується вміст зерен, які проходять крізь сито № 016: у фракціонованому – не більше 15 %, нефракціонованому – 10 %. До 15 % нормується також вміст крупних зерен з максимально допустимим розміром для даної фракції.

Міцність піску визначають по міцності вихідної гірської породи. Марки піску залежно від міцності вихідної гірської породи повинні бути не менше:

- 800 – для вивержених порід;
- 400 – для метаморфічних порід;
- 300 – для осадових порід.

Вміст зерен міцністю менше 20 МПа в гірських породах для отримання декоративного піску повинен бути не більше 10 % (в маломіцних породах – 15 %).

Міцність щебеню визначають за його дробимістю (роздавлюванні) в циліндрі. Марки щебеню за міцністю повинні відповідати вимогам, вказаним в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Марки декоративного щебеню за міцністю

Марка щебеню за міцністю, не менше	Втрати % по масі, при випробуванні щебеню		
	з глибинних вивержених порід	з вилитих вивержених порід	з осадових і метаморфічних порід
800	20...25	13...15	13...15
400	-	-	19...24
300	-	-	24...28

Примітка: Вміст в щебені зерен міцністю менше 20 МПа не повинен перевищувати 10 % за масою для марок 800, 400 і 15 % за масою для марки 300.

В декоративному щебені обмежується вміст зерен пластинчастої (лещадной) і голчастої форми в кількості не більше 35 %.

Щебень і вихідну гірську породу, яку використовують для виробництва піску та щебеню, розподіляють на наступні марки за морозостійкістю: F25, F50, F200, F300. Допускається визначати морозостійкість не лише за кількістю циклів заморожування і відтавання, що витримує матеріал, а також і за кількістю циклів насичення в розчині сірчаноокислого натрію та подальшого

1. Вироби з природного каменю

висушування. При негативних результатах цього випробування, остаточну оцінку дають на основі випробувань заморожування і відтавання.

Залежно від марки за міцністю нормується максимальний вміст в щебені і піску пилоподібних частинок розміром менше 0,05 мм:

Матеріал	Марки щебеню і піску		
	800	400	300
Щебінь	1	2	3
Пісок	3	4	5

Щебінь і пісок залежно від величини сумарної питомої ефективної активності природних радіонуклідів ($A_{\text{еф}}$) застосовують:

- в житлових і суспільних будівлях, які будуються і реконструюються, при $A_{\text{еф}}$ до 370 Бк/кг;
- при зведенні виробничих будівель і споруд при $A_{\text{еф}}$ понад 370 Бк/кг до 740 Бк/кг.

Плити декоративні з природного каменю із застосуванням в'язучих речовин залежно від способу виготовлення поділяють на три типи:

- I – пресовані або формовані;
- II – пиляні з штучно відформованих блоків;
- III – склеєні з шматків каменю правильної або довільної форми, чи з піщано-щебеним декоративним шаром.

Лицьова поверхня плит повинна бути для I типу – мозаїчною (М), у вигляді брекчії (Б) або орнаментною (О), II типу – мозаїчною або у вигляді брекчії, III типу – мозаїчною, у вигляді брекчії орнаментною або з суцільним піщано-щебеним декоративним шаром (С).

Мозаїчну лицьову поверхню одержують з використанням декоративного щебеню, поверхню у вигляді брекчії – з уламків природного каменя довільної форми або з їх суміші з декоративним щебеним; орнаментну – з природного каменя правильної форми; поверхню плит з піщано-щебеним декоративним шаром одержують шляхом утворення суцільного шару з декоративного щебеню і піску, покритого прозорим синтетичним в'язучим.

Плити I й III типів виготовляють одношаровими або двошаровими. Плити I типу виготовляють неармованими або армованими.

Плити виготовляють прямокутної форми розмірами, мм:

1. Вироби з природного каменю



Тип плити	Довжина	Ширина	Товщина
I	від 200 до 800	від 200 до 600	10,15,20,25,28,30,35,40
II	від 200 до 1500	від 200 до 1200	10,15,20,25,30,35,40
III	від 200 до 600	від 200 до 600	10,15,20,25,30,40

При умовному позначенні декоративних плит вказують їх тип, вид лицьової поверхні, габаритні розміри і номер діючого стандарту.

Як в'язуче для виготовлення плит I й II типів використовують рядовий, білий або кольоровий портландцемент, III типу – синтетичні смоли (епоксидні, поліефірні та ін.). В якості заповнювачів застосовують декоративний щебінь і пісок, відходи від виробництва пиляних і колених облицювальних плит з природного каменю і добування блоків. Для підстилаючого шару двошарових плит використовують звичайний будівельний пісок.

На лицьовій поверхні плит не повинно бути тріщин, зламів, опуклостей, заглиблень і сторонніх включень. Фактура лицьової поверхні може бути полірованою, лощеною або шліфованою.

Фізико-механічні показники плит повинні відповідати наступним вимогам:

міцність на стиск, МПа, не менше

- бетону для виготовлення плит I типу 20
- бетону для плит II типу 30
- підстилаючого бетону або розчину 15

міцність на згин, МПа, не менше 3

водопоглинання %, не більше 8

стираність плит для підлог, г/см², не більше 2,2

морозостійкість бетону для зовнішнього облицювання, не менше F50

При транспортуванні вироби повинні бути встановлені попарно лицьовими поверхнями один до одного, перекладеними папером, картоном чи дерев'яними прокладками і закріплені клинами.

Для влаштування облицювань з природного каменю застосовують будівельні розчини марок М100...М150 рухливістю 8...10 см. З метою уникнення появи плям при застосуванні виробів з природного каменю, використовують розчини на білому цементі, а

1. Вироби з природного каменю

щоб попередити виникнення слідів вилугування на облицюванні, використовують пуцоланові добавки та шлакопортландцемент, також зменшують водо-цементне відношення до 0,4...0,5 за рахунок пластифікуючих добавок.

Для виконання робіт в зимовий час як противоморозну добавку доцільно використовувати нітрит натрію. Добавки хлориду натрію і поташу можуть спричинити появу висолів.

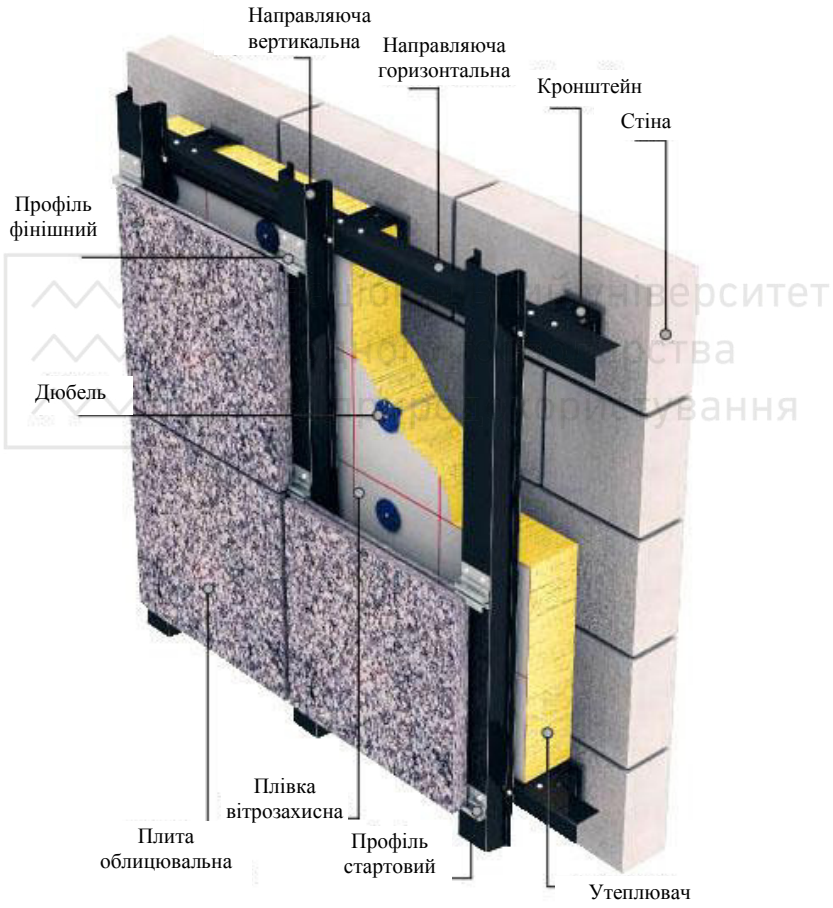


Рис.1.5. Облицювання стін плитами з природного каменю

1. Вироби з природного каменю

Окрім цементно-піщаних і вапняно-цементно-піщаних розчинів для облицювання виробів з природного каменю поверхонь усередині приміщень застосовують мастики на органічних в'язучих з використанням пиловидних наповнювачів.

Облицювання стін плитами з природного каменю без застосування будівельних розчинів здійснюють за допомогою металевих анкерів та іншими способами (рис.1.5). Для фіксації і закріплення несучих анкерів зазвичай рекомендуються полімерцементні розчини.

Горизонтальні і вертикальні деформаційні шви в облицюваннях зашпакльовують герметизуючими мастиками типу «Бутепрол», тіколовими мастиками тощо. Для ущільнення швів використовують також пористі гумові прокладки.

Для ремонту облицювань з природного каменю, відбиті його частини заклеюють епоксидними, полібутилметакрилатними клеями. Тріщини зашпакльовують мастиками на цих клеях, а також перхлорвініловим лаком. Склад епоксидного клею, масові частини: смола ЕД-6 – 100; стирол – 14, дібутилфталат – 14, поліетиленполіамін – 8,5. Для зашпакльовування тріщин і швів шириною більше 1 мм в епоксидний клей вводять мінеральні наповнювачі – мармурну муку, цемент, тальк. Для забарвлення додають пігменти.

Контрольні питання

1. Яка область застосування облицювальних виробів з природного каменю?
2. Як класифікують гірські породи, що застосовують для виготовлення облицювальних виробів?
3. Які бувають структури гірських порід і як вони впливають на їхні властивості?
4. Як одержують і які властивості стінових виробів з природного каменю?
5. Які вимоги до якісних показників облицювальних виробів з природного каменю?
6. Які розчини та ремонтні склади застосовують для облицювальних робіт із застосуванням природного каменю?

2. Керамічні вироби



2.1. Загальні відомості

Керамічні вироби, які використовують для опоряджувальних робіт, поділяють на вироби для облицювання фасадів, внутрішнього облицювання стін і влаштування підлог в приміщеннях різного призначення. Керамічні вироби відносяться до найбільш довговічних і економічно ефективних опоряджувальних матеріалів.

Фасадні керамічні вироби застосовують для зовнішнього облицювання стін, панелей, блоків, цоколів будівель, лоджій, створення декоративних панно і т.д. До цієї групи виробів відносяться лицьова цегла і камені, фасадна керамічна плитка, керамічний граніт, архітектурно-художня кераміка.

Фасадні керамічні вироби поряд з високою декоративністю повинні мати достатню міцність і стійкість до дії навколишнього середовища.

Керамічні фасадні вироби виготовляють глазурованими і неглазурованими, ангобованими та неангобованими.

2. Керамічні вироби

Глазур – блискучий склоподібний шар у вигляді тонкої (0,1...0,3 мм) плівки, що покриває поверхню керамічного матеріалу для надання йому покращених декоративних властивостей і підвищення протикорозійної стійкості. Шар глазури утворюється і закріплюється на поверхні виробів при випаленні. Сировиною для отримання глазури є кварцовий пісок, каолін, польовий шпат, крейда, бура, оксиди свинцю, борна кислота та ін. Для виготовлення кольорової глазури вводять оксиди металів. За температурою спікання глазури поділяють на тугоплавкі (1250...1400 °С) і легкоплавкі (900...1250 °С), за способом виготовлення – на сирі (наносять на вироби в сирому вигляді) та фритовані (піддають попередньому сплавленню). Глазур буває також прозорою і непрозорою («глухою»).

Ангоб – це біла або кольорова керамічна маса, яку наносять на поверхню виробів до їх випалу у вигляді тонкого шару для надання поверхні декоративного зовнішнього вигляду. На відміну від глазури ангоб при випалюванні не розплавляється, і не утворює склоподібного шару, ангобована поверхня має матову текстуру.

Однотонні неглазуровані, природно забарвлені керамічні вироби називають *теработою*.

Для виготовлення теработових виробів застосовують глину, в якій немає включень вапняку, крупних зерен кварцу і, які не містять розчинні солі, що сприяють вицвітанню. Звичайні тони теработи – кремовий, червонуватий і коричневий з широкою гаммою відтінків. Водопоглинання теработи 8...10 %.

З теработи жовтого, рожевого, червоного і інших кольорів виготовляють барельєфи, карнизи, капітелі, фризи та інші деталі для оформлення багатоповхрих будівель.

Різноманітне кольорове забарвлення теработи досягають введенням в шихту неорганічних пігментів (вохри, оксиду хрому та ін.).

Вироби для внутрішнього облицювання стін поділяють на два види: майолікові та фаянсові. Вироби з кольорової випаленої глини з пористим черепком, покриті глазурю, називають *майолікою*. Розрізняють напівмайоліку – вироби з малюнком по білому ангобу, покриті прозорою глазурю, та власне майоліку – вироби з розписом по непрозорій глазури. Майолікою називають також кераміку з кольоровою глазурю на фаянсовому черепку.

2. Керамічні вироби

Фаянс – дрібнопористий керамічний матеріал, покритий прозорою легкоплавкою глазур'ю. Розрізняють твердий (польовошпатовий) і м'який (вапняний і глинистий) фаянс. Твердий фаянс складається з глини і каоліну (45...65 %), кварцу (25...40 %) і польового шпату (4...12 %). Водопоглинання неглазурованого фаянсу – 9...11 %. До складу м'якого вапняного фаянсу входять глинисті речовини (35...55 %), кварц (30...40 %) та крейда або доломіт (5...20 %), до складу м'якого глинистого фаянсу – глинисті речовини (75...83 %), кварцовий пісок або випалений кварц. М'який фаянс в порівнянні з твердим більш пористий (водопоглинання до 21 %), легший, має меншу механічну міцність. Із фаянсу виготовляють плитки для внутрішнього облицювання стін, архітектурних деталей, санітарно-технічну кераміку.

Для підлоги в санітарних вузлах, вестибюлях і на сходових майданчиках житлових і громадських будівель, а також у виробничих будівлях застосовують неглазуровані і глазуровані керамічні плитки, великорозмірні плитки типу “керамічний граніт”. Характерні особливості цих виробів – незначне водопоглинання (до 4 %) і підвищений опір стиранню (втрата маси при стиранні не більше 1 г/см²). Сировиною для виготовлення керамічних матеріалів для підлог служать тугоплавкі і вогнетривкі глини з добавкою плавнів.

2.2. Фасадні керамічні вироби

Основні види керамічних виробів та області їх застосування вказані в табл. 2.1.

Фасадну кераміку виготовляють випалюванням виробів, сформованих методами пластичного формування, лиття, екструзії, напівсухим пресуванням з керамічних мас, до складу яких входять глини і при необхідності різні добавки – спіснювач, плавні, пігменти і ін.

Цегла та камені керамічні лицьові призначені для кладки і облицювання зовнішніх і внутрішніх стін будівель і споруд (рис.2.1). Вони можуть виготовлятися з гладкою, рельєфною і фактурною поверхнею. З гладкою і рельєфною поверхнею випускаються вироби природнього кольору, які одержують при

2. Керамічні вироби

випалюванні глини, або забарвлені при введенні в сировинні суміші фарбувальних добавок.

Таблиця 2.1

Види та області застосування фасадних керамічних виробів

Вироби	Основне призначення	Допустиме застосування	Недопустиме застосування
Цегла і камені, суцільні і порожнисті	Виготовлення великих блоків і панелей, лицьова кладка зовнішніх і внутрішніх стін	Внутрішнє облицювання складів, цехів, інших нежилых приміщень. Облицювання цоколів з водопоглинанням не більше 8 %, басейнів, водоймищ з водопоглинанням не більше 5 % або глазуrowаних поверхонь. Облицювання садово-паркових огорож	Влаштування фундаментів і інша підземна кладка. Звичайна кладка з подальшою обробкою. Облицювання стін, які захищають мокрі приміщення, при кладці з лицьової цеглини з пустотами
Килимова кераміка	Облицювання великих блоків і панелей, стін вестибюлів, сходових кліток	—	—
Плитки малогабаритні	Облицювання великих блоків і панелей, стін, пілястрів, кутів	Облицювання стін нежилых приміщень	—
Крупногабаритні фасадні плитки	Облицювання фасадів будівель одночасно з кладкою стін	Облицювання садово-паркових і вуличних павільйонів. Облицювання внутрішніх поверхонь стін і підлог в будівлях різного призначення	—
Підвіконня, стоки	Влаштування зовнішніх підвіконь	—	—

Для створення фактурної лицьової поверхні цегли і каменю застосовують торкретування мінеральною крихтою, покриття ангобом, глазурування або двошарове формування. Як правило, лицьові цегла і камені повинні мати дві лицьові поверхні: тичкову і

2. Керамічні вироби

ложкову. За згодою споживача, дозволяється випускати вироби з однією лицьовою поверхнею. Колір, малюнок рельєфу і інші показники зовнішнього вигляду лицьової поверхні виробів повинні відповідати затвердженому зразку-еталону.

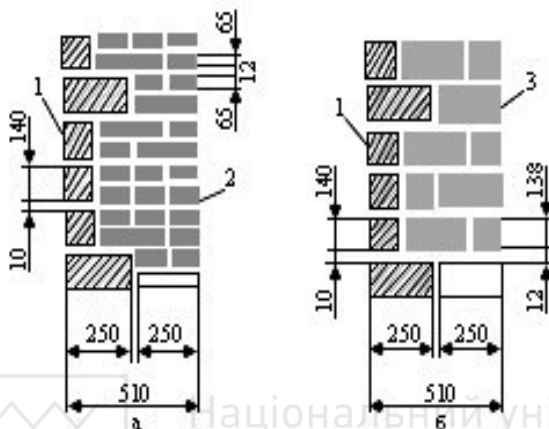


Рис.2.1. Кладка з цегли чи керамічного каменя разом з лицьовим керамічним каменем:

а – з цегли і лицьового керамічного каменя; **б** – з стінового і лицьового керамічного каменя;

1 – лицьовий керамічний камінь; 2 – цегла завтовшки 65 мм; 3 – стіновий керамічний камінь

Залежно від форми й призначення цеглу та камені поділяють на рядові (для стін) і профільні (для карнизів, поясів, і т.п.) (рис.2.2). У рядових виробах не менше двох суміжних поверхонь повинні бути лицьовими; у профільних – лицьовими поверхнями є також прилеглі до неї верхні і нижні сторони на 1/3 довжини.

Цеглу та камені залежно від розмірів поділяють на види (табл.2.2).

Цегла та камені мають форму прямокутного паралелепіпеда з рівними гранями на лицьових поверхнях. Поверхня граней може бути рифленою. Допускається виготовлення цегли і каменю із заокругленими кутами, радіус закруглення – до 15 мм.

Одинарну й потовщену цеглу виготовляють повнотілою (без порожнин і з технологічними порожнинами, об'єм яких складає не більше 13 %) та порожнистою, а камені – тільки порожнистими. Товщина

2. Керамічні вироби

зовнішніх стінок порожнистого виробу повинна бути не менше 12 мм.



Лицьова рядова цегла



Лицьова профільна цегла

Рис. 2.2.

Таблиця 2.2

Розміри керамічної цегли і каменя, мм

Вироби	Довжина	Ширина	Товщина
Цегла одинарна	250	120	65
Цегла потовщена	250	120	88
Цегла модульних розмірів одинарна;	288	138	63
модульних розмірів потовщена;	288	138	88
цегла потовщена з горизонтальним розташуванням пустот	250	120	88
Камені рядові	250	120	138
Камені модульних розмірів	288	138	138
Камені модульних розмірів укрупнені	288	288	88
Камені укрупнені	250	250	138
	250	250	188
	180	250	138
Камені укрупнені з горизонтальним розташуванням пустот	250	250	120
	250	200	80

Примітка: Допускається за узгодженням із споживачем випускати укрупнені камені розмірами: $380 \times 180 \times 138$; $380 \times 255 \times 188$; $380 \times 250 \times 138$.

2. Керамічні вироби

Пустоти в цеглі та каменях розташовуються перпендикулярно або паралельно великій грані і можуть бути наскрізними або не наскрізними. Розмір циліндричних наскрізних пустот по найменшому діаметру не більше 20 мм, ширина щілинних пустот – не більше 16 мм. Діаметр не наскрізних і розмір горизонтальних пустот не регламентуються.

Водопоглинання лицьової цегли та каменю на основі білих глин повинно бути не менше 6 % і не більше 12 % при використанні глин з домішками карбонатних та інших порід. При використанні глин з добавкою трепелу чи діатоміту, то водопоглинання лицьової цегли і каменів не повинно бути більше 20 %.

На глазурованих поверхнях цегли та каменю не допускаються напливи, хвилястість, засмічення, нерівномірність забарвлення глазури, помітна з відстані 10 м; наколи (поглиблення в глазури) діаметром більше 2 мм. Нормуються також такі дефекти глазури як бульбашки, мушки, пліщини та ін.

За теплотехнічними властивостями й густиною цеглу та камені у висушеному до постійної маси стані поділяють на три групи: *ефективні*, використання яких покращує теплотехнічні властивості стін і дає можливість зменшити їх товщину в порівнянні з товщиною стін із звичайної цегли, до цієї групи відносять цеглу густиною не більше 1400 кг/м^3 і камені густиною не більше 1450 кг/м^3 ; *умовно ефективні*, використання яких покращує теплотехнічні властивості огорожувальних конструкцій, до цієї групи відносять цеглу густиною $1400...1600 \text{ кг/м}^3$ і камені густиною $1450...1600 \text{ кг/м}^3$; *звичайна цегла* густиною понад 1600 кг/м^3 .

Кількість пустот в пустотілих виробах – 4...60, пустотність – 13...55 %. Марки керамічної цегли і каменів за міцністю (М): 300, 250, 200, 150, 125, 100, 75.

Границя міцності на стиск і згин цегли та границя міцності на стиск каменів за площею бруто (без відрахування площі пустот) повинна бути не менша значень приведених у табл. 2.3.

Загальна кількість цегли і каменів з відбитостями, що перевищують вимоги діючого стандарту, включаючи парний половняк, не повинна бути більше 5 %.

За морозостійкістю лицьові цегла і камені поділяють на марки F25, F35 і F50. Після відповідної кількості циклів заморожування і відтавання в насиченому водою стані вироби не повинні мати

2. Керамічні вироби

помітних пошкоджень (розшарування, лущення, розтріскування, викрошування).

Таблиця 2.3

Границя міцності на стиск і згин лицьової цегли та керамічного каменю

Марка цегли і каменя	Границя міцності на стиск цегли та каменю пластичного і напівсухого формування в МПа		Границя міцності при згині, МПа			
			для цегли пластичного формування		для цегли напівсухого формування	
	середній для 5 зразків	найменший для окремого зразка	середній для 5 зразків	найменший для окремого зразка	середній для 5 зразків	найменший для окремого зразка
300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7
250	25,0	20,0	4,0	2,0	3,0	1,5
200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,6	1,3
175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1
150	15,0	12,5	2,8	1,4	2,0	1,0
125	12,5	10,0	2,5	1,2	1,8	0,9
100	10,0	7,5	2,2	1,1	1,6	0,8
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7

Примітка: Значення границі міцності на згин для пустотілої цегли пластичного формування нормується так само, як для цегли напівсухого пресування.

Цеглу й камені потрібно зберігати в клітках на піддонах і підкладках чи в контейнерах окремо за видом, маркою та кольором. Допускається зберігання виробів без піддонів пакетами і в штабелях на рівних чистих майданчиках з твердим покриттям. Керамічні цеглу і камені потрібно укладати на піддон «ялинкою» або іншим способом, забезпечуючи стійкість пакету. Не можна встановлювати піддони з цеглою або камінням вертикально більш ніж в два ряди. При укладанні лицьових виробів в пакети, контейнери або піддони між лицьовими поверхнями прокладають твердий папір. Цеглу і камені з не наскрізними пустотами укладають пустотами вниз. Транспортуючи цеглу і камені у вагонах та автомашинах, їх

2. Керамічні вироби

складають правильними рядами з прокладкою стружки або соломи. Завантаження цегли і каменя навалом (накиданням) і розвантаження їх скиданням забороняється.

Клінкерну цеглу застосовують для облицювання цоколів будівель, обрамлення вікон і дверей, колон і т.д. Клінкерну цеглу застосовують також для мощення доріг, тротуарів і дворів. Вона може мати матову і глясову поверхню, різну колірну гамму. Клінкерна цегла має високу міцність (М300 й вище), морозостійкість (F100 й вище), корозійну стійкість, водонепроникність. На відміну від звичайної цегли, її одержують спіканням тугоплавких глин при більш високих температурах. Водопоглинання клінкерної цегли менше 3 %.

Плитки керамічні фасадні та килими з них виготовляють глазурованими і неглазурованими, гладенькими, з рельєфною поверхнею. Керамічні плитки рядові та килими з них застосовують для облицювання зовнішніх стін, стінових панелей і крупних блоків, фризів, обрамлення віконних і дверних отворів, інших архітектурних елементів будівель. Для облицювання цоколів споруд і підземних переходів застосовують переважно фасадні глазуровані плитки.

Плитки виготовляють квадратної і прямокутної форми з координаційними розмірами (сумарною величиною номінальних розмірів і ширини шва розчину – 4...8 мм) від 50×50 до 300×150 мм і завтовшки – 4...9 мм. Дрібнорозмірні фасадні плитки випускають розмірами до 200 мм та у вигляді килимової кераміки. З дрібнорозмірної керамічної плитки набирають панно, картини та інші мозаїчні композиції. Крупнорозмірні фасадні плитки мають розмір більше 200 мм.

Нелицьова (монтажна) поверхня плиток повинна мати пази або опуклості розміром не менше 0,7 мм при довжині виробів до 50 мм і 2 мм – більше 50 мм.

Лицьова поверхня плиток може бути гладкою або рельєфною, неглазурованою, частково або повністю покритою одно- або багатоколірною глазур'ю, чи декорованою різними методами. На лицьовій поверхні плиток не допускаються тріщини і цек, а також дефекти глазури та декору, помітні з відстані 1 м.

Фізико-механічні показники плиток повинні відповідати вимогам наведеним в табл.2.4.


Фізико-механічні властивості фасадних плиток

Найменування показника	Значення для плиток	
	стінових	цокольних
Водопоглинання % :		
– не менше	2	2
– не більше	9	5
для плиток, виготовлених з мас, що містять шлаки, полімінеральні глини і карбонати, не більше	12	–
Морозостійкість, цикли, не менше	40	50
Термічна стійкість глазури °С, не менше	125	125
Границя міцності на згин, не менше	16	8
Твердість глазури, не менше	5	5

Для виготовлення килимів застосовують плитки прямокутної і квадратної форми площею не більше 115 см², для виготовлення килимів "брекчия" – частини плиток довільної форми площею не менше 3 см². Номінальні розміри килимів встановлюють за погодженням підприємства-виробника з споживачем. Килими з плиток виготовляють наклеюванням їх лицьовою поверхнею на папір клеєм, який повинен легко змиватися після облицювання.

Килими бувають трьох типів: з прямолінійною орієнтацією плиток (тип I), неорганізованим набором плиток (тип II) і брекчевидними з частин плиток довільної форми (тип III).

Плитки керамічні литі та килими з них виготовляють способом лиття з подальшим випалюванням. Вони значно тонші за фасадні, що виготовляються напівсухим пресуванням. Литі плитки з глазурованою поверхнею і килими з них застосовують для зовнішнього і внутрішнього облицювання будівель, балконних екранів, колон, а також для монументально-декоративних робіт. Литими плитками не можна облицювати виступаючі частини будівель, цоколі, карнизи. Водопоглинання плиток повинно бути не більше 16,5%, морозостійкість – не менше 35 циклів. При випробуванні на термічну стійкість на глазурованій поверхні

2. Керамічні вироби

плиток не допускається поява цека і інших ознак руйнування при перепаді температур від $(100+5)^\circ\text{C}$ до $18...20^\circ\text{C}$.

Плитки упаковують в дерев'яні або картонні ящики, де вони повинні бути укладені вертикально впритул один до одного і при необхідності розклинені.

Транспортуючи плитки, вживають заходи для зберігання їх від механічних пошкоджень, а килимів – від зволоження. Плитки зберігають в закритих приміщеннях або під навісами.

Плитки випускають квадратної і прямокутної форми завдовжки 21, 46, 71 і 96 мм, шириною 21 і 46 мм та завтовшки 3 і 3,5 мм. Для монументально-декоративних робіт допускається виготовлення плиток інших розмірів. Лицьова поверхня плиток покрита прозорою або глухою глазур'ю (рис.2.3).

Плитка клінкерна також як і клінкерна цегла є продуктом



Рис. 2.3. Варіанти облицювання керамічною плиткою

повного спікання тугоплавких глин.

Призначена для облицювання фасадів будівель, підлог, ступенів.

Плитку випускають з гладкою і рустованою поверхнею а також глазурованою.

Існує велика різноманітність форм і фактур клінкерної плитки.

Клінкерна плитка має незначне водопоглинання (до 2...3%) високу міцність і морозостійкість. Плитку випускають розмірами 115×240, 240×240,

300×300 мм та ін. Поширена клінкерна плитка "під цеглину".

Керамічний граніт (плитка грес, гранітогрес) виготовляють із маси, чка складається з глин, польових шпатів і інертних малозалізістих наповнювачів. Плитку одержують методом пресування під високим тиском з подальшим випалюванням при

2. Керамічні вироби

1200 – 1300 °С. Для забарвлення виробів в масу вводять пігменти. Керамограніт має більш високі показники міцності, зносостійкості, морозостійкості в порівнянні з іншими видами керамічних плиток. Його водопоглинання дуже мале (до 0,05 %). Він не реагує на дію кислот і лугів навіть в концентрованому вигляді (за винятком плавикової кислоти та її похідних).

Залежно від способу обробки поверхня керамограніту може бути полірованою, матовою (лощеною), рельєфною (під дикий камінь). Керамограніт випускається глазурованим і неглазурованим. За текстурою та властивостями керамограніт може не поступатися високоміцним видам природного каменя. Випускається також

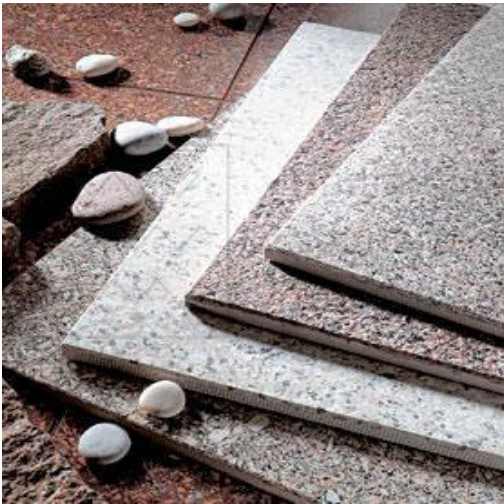


Рис. 2.4. Зразки керамограніту

8, 12 і 15 мм.

Керамограніт застосовують для фасадного та внутрішнього облицювання стін будівель різного призначення. Ефективною областю застосування керамограніту є опорядження вентилярованих фасадів. При їх монтажу крупні керамогранітні плити завтовшки 11...14 мм кріпляться на металевий каркас, під яким розміщений шар теплоізоляції. Поряд з опорядженням стін, керамограніт широко застосовується для облицювання сходів, покриття підлог в приміщеннях, особливо при значних стираючих навантаженнях (супермаркети, кінотеатри, вокзали, станції метро та ін.), а також високих статичних і динамічних навантаженнях, дії агресивних

керамограніт під венеціанську штукатурку, що імітує дерево і т.д. (рис.2.4).

Поширені розміри плиток з керамограніту: 20×20, 30×30, 30×60, 40×40 см. Виробляють також керамогранітну плитку 60×60, 60×90, 120×60 см та ін. Найбільшого розповсюдження отримали облицювальні елементи завтовшки 5,

2. Керамічні вироби

речовин і підвищених температур. Керамограніт може застосовуватися і для зовнішніх робіт (двори, під'їзні доріжки, бордюри).

Залежно від особливостей застосування, характеру контактної поверхні і виду керамічних плиток використовують різні способи їх кріплення. Найчастіше застосовують клейові склади на основі сухих сумішей. Шар клею 3...5 мм. Плитки вкладають із зазором 3...12 мм, який потім затирають, для компенсації температурних деформацій.

Архітектурно-художня (декоративна) кераміка широко застосовується у вигляді настінних панно, декоративних вставок, рельєфів, об'ємних композицій, елементів малих форм. Вироби виготовляють з легкоплавкої і тугоплавкої глини, шамоту та інших матеріалів пластичним, напівсухим способами, а також литтям.

Для фасадних керамічних архітектурних деталей ставлять вимоги, такі ж самі як для фасадної плитки, за водопоглинанням, морозостійкістю, термічною стійкістю та твердістю глазурі.

2.3. Плитки для внутрішнього облицювання стін і підлог

Плитки керамічні для внутрішнього облицювання стін бувають майоліковими і фаянсовими. Їх виготовляють квадратними, прямокутними і фасонними різних розмірів.



Рис. 2.5. Керамічні плитки для внутрішнього облицювання стін, декоровані методом серіографії

Лицьова поверхня плиток може бути гладкою або рельєфною, одно- або багатоколірною (декорованою), а бічні грані плиток можуть бути без завалу та з завалом однієї або кількох граней. Декорування плиток може здійснюватися методом серіографії

2. Керамічні вироби

(рис.2.5) (трафаретний друк за допомогою тонкої шовкової сітки), набризкування, нанесення глазури.

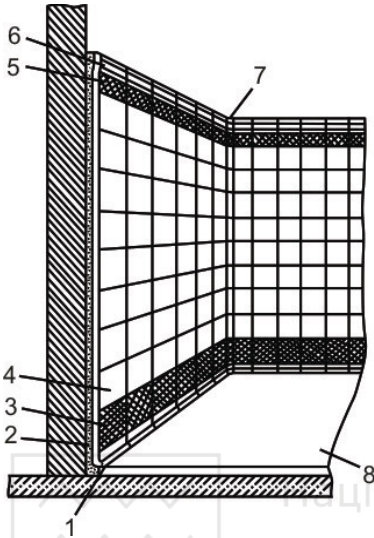


Рис. 2.6. Конструкція облицювального покриття:
1 – фасонні плінтусні керамічні глазуровані плиткі; 2 – підготовка і прошарок з розчину під покриття плитками; 3 – цокольна квадратна плитка кольорова; 4 – рядова облицювальна глазурована плитка; 5 – фризова плитка прямокутна; 6 – пряма карнизна плитка фасонна; 7 – кутова карнизна плитка; 8 – підлога

Відмінності між найбільшими і найменшими розмірами виробів однієї партії по довжині і ширині не повинні перевищувати 1,5 мм.

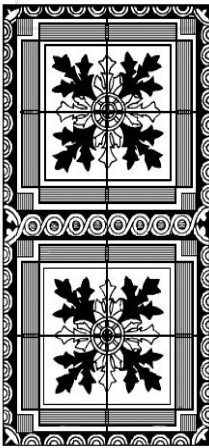


Рис.2.7. Фрагмент підлоги з керамічних плиток з рисунком

Залежно від якісних показників лицьової поверхні плиткі поділяють на два сорти. Для виробів I сорту кривизна лицьової поверхні може бути не більше 0,8 мм, II сорту – 1,1 мм.

Не допускаються або обмежуються також залежно від сорту відбитості з боку лицьової поверхні, різні дефекти глазури і порушення декору. Загальна кількість допустимих дефектів не повинна бути більшою двох – на плитці I сорту та трьох – II сорту.

Водопоглинання плиток не повинно перевищувати 16 %, а границя міцності на згин – 15 МПа. Твердість глазури на плитках повинна бути не менше 5 за шкалою Мооса, термічна стійкість – 150 °С (для білої глазури) і 125 °С (для кольорової).

Конструкція облицювань внутрішніх стін складається з трьох елементів: підготовки

2. Керамічні вироби

(основи), розчинового прошарку та облицювального покриття (рис.2.6).

Плитки керамічні для підлог (рис. 2.7, 2.8) застосовують в приміщеннях, до чистоти яких пред'являються підвищені вимоги, при значних стираючих діях через інтенсивне пересування людей, а також для влаштування інтер'єрів.

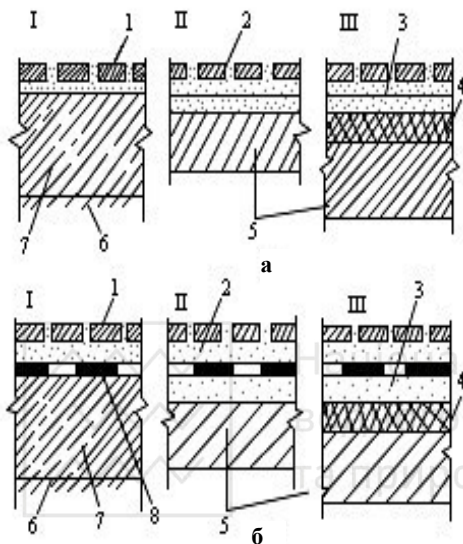


Рис. 2.8. Підлоги з керамічних плиток:
а – без гідроізоляції; б – з гідроізоляцією
I – на ґрунті; II – на перекритті зі стяжкою; III – на перекритті зі стяжкою, укладеною на тепло- або звукоізоляцію;
1 – покриття; 2 – розчиновий прошарок;
3 – стяжка; 4 – тепло- або звукоізоляційний шар; 5 – плита перекриття; 6 – ґрунт основи; 7 – бетонний підстилаючий шар; 8 – гідроізоляція

Підлоги з керамічних плиток довговічні, волого- і вогнестійкі, водонепроникні, гігієнічні. Їх небажано використовувати в приміщеннях, призначених для тривалого перебування людей, у зв'язку з високим коефіцієнтом теплотасвоєння.

Керамічні плитки для підлог виготовляються з гладкою або рельєфною поверхнею неглазуровані та глазуровані.

Неглазуровані плитки і килими з них призначені для настилу підлоги всередині приміщень житлових, громадських і промислових будівель, а також в лоджіях і балконах.

Глазуровані плитки призначені для настилу

підлог усередині приміщень житлових, громадських і побутових приміщень промислових будівель в місцях неінтенсивного пішохідного руху.

За формою плитки поділяють на квадратні, прямокутні, шести-, восьмигранні та фігурні.

2. Керамічні вироби

Лицьова поверхня плиток може бути одно- і багатоколірною (візерунчастою, порфіровидною, мармуровидною та декорованою різними методами).

За призначенням плитки поділяють на основні та добірні.

Для плиток нормується площа, яку складають відбитості і пліщини (відповідно не більше 10 і 9 мм²), ширина і довжина щербин і зубурин на лицьовій поверхні (не більше 1,0 мм завдовжки 10 мм). Не допускаються дефекти глазури, помітні з відстані менше 1,7 м. Загальна кількість допустимих дефектів на одній плитці повинна бути не більше трьох.

На монтажній поверхні, плитки повинні мати пази або опуклості висотою не менше 1,5 мм.

Нормовані фізико-механічні властивості плиток приведені в табл.2.5.

3 дрібнорозмірних плиток площею не більше 9000 мм² складають килими за типовими малюнками.

Таблиця 2.5

Фізико-механічні властивості керамічних плиток для підлог

Показник	Нормативні показники для плиток	
	неглазуровані і частково глазуровані	глазуровані
Водопоглинання %, не більше	3,5; 3,8	4,5
Границя міцності на згин, МПа	25	25
Зносостійкість, г/см ² , не більше при застосуванні:		
кварцового піску	0,18	-
корундового піску	0,54	-
Зносостійкість, ступінь	-	1...4
Термічна стійкість глазури °С	-	125
Морозостійкість, цикли, не менше	25	-
Твердість глазури за Моосом, не менше	-	5

2. Керамічні вироби

Для кислотостійких покриттів підлог використовують плитки марок: КФ (керамічні фарфорові), ТКД (термокислотостійкі дунітові), КШ (кислототривкі шамотні), ТКШ (термокислотостійкі шамотні), ТКГ (термокислотостійкі для гідролізної промисловості), КС (кислотостійкі для будівельних конструкцій).

При влаштуванні підлоги, керамічні плитки укладають по прошарку цементно-піщаного розчину марки не нижче М150. Для більш міцного зчеплення, в суміш доцільно вводити добавки полімерів — полівінілацетатну дисперсію або латекс в кількості 10...15 % маси цементу в перерахунку на суху речовину. Рухливість суміші розчину для сполучного прошарку може відповідати глибині занурення конуса 2...3 см. Рухливість суміші розчину для облицювальних плиток — 9...10 см.

Для облицювання печей, стін, фасадів та інтер'єрів застосовуються різні керамічні кахлі.



Рис. 2.9. Види кахлів

Кохлі — декоративні плитки з випаленої глини (рис.2.9). Кохлі можуть бути гладкими або рельєфними, покритими кольоровою глазур'ю (майолікові) або неглазуровані (теракотові). Із зворотної сторони кохлі мають вигляд відкритої коробки для кріплення в кладці.

Пічні кохлі — матеріали для облицювання зовнішніх поверхонь печей. Їх розділяють на

2. Керамічні вироби

прямі (стінові) і кутові. Поширені розміри кахлів, мм: прямих – $220 \times 220 \times 50$ і $200 \times 200 \times 45$, кутових – $220 \times 220 \times 110 \times 50$ і $200 \times 200 \times 100 \times 45$. Розрізняють кахлі закладні (цокольні), лицьові, карнизні та ін. До стіни кахлі кріпляться за допомогою штирів і пічного дроту. Для кахлів нормують водопоглинання, термостійкість, термічну стійкість і твердість глазури в тих же межах як і для керамічних плиток, призначених для внутрішнього облицювання стін.

Контрольні питання

1. Які керамічні матеріали і вироби застосовують для опоряджувальних робіт?
2. Які особливості глазури та ангобів, їхнього використання для керамічних виробів?
3. Які особливості лицьових керамічної цегли й каменю, вимоги до них?
4. Які бувають різновиди керамічних фасадних плиток та які висуваються до них вимоги?
5. Які особливості та переваги клінкерних керамічних виробів і керамічного граніту?
6. Які бувають види керамічних плиток для внутрішнього облицювання, вимоги до них?
7. Які застосовують керамічні плитки для підлог та в чому їх особливості?

3. Скло і склокристалічні вироби



3.1. Загальні відомості

У будівництві скло та склокристалічні вироби широко застосовують для опоряджувальних робіт. Область застосування основних виробів зі скла наведена в табл. 3.1.

Шляхом модифікації будівельного скла, введенням до його складу каталізаторів, фарбників та інших добавок у поєднанні з відповідними режимами обробки одержують ефективні облицювальні матеріали: плити з авантюринового скла, глушенні білі і кольорові плити, сигран і т.п. Деякі облицювальні матеріали на основі скла (склокремнезит, склокристаліт, порокремнезит, пінодекор, кольорову мозаїчну плитку) виготовляють спіканням скла з добавками.

Оцінюючи скло як світлопроникаючий матеріал, враховують його оптичні властивості – показники заломлення, світлопроникненість, світловідбивання та поглинання променів оптичного діапазону. Показник заломлення скла залежить від його хімічного складу і становить 1,46...2. Для звичайного будівельного скла він приймається 1,51.

Основні види виробів із будівельного скла та їх застосування

Вироби	Вид скла	Застосування
Листове будівельне та декоративне скло	Віконне, вітринне неполіроване й поліроване	Скління вікон, дверей, вітрин, ліхтарів верхнього світла
	Візерунчасте кольорове та безбарвне, «Мороз» і «Заметіль»	Скління світлових прорізів в стінах і покриттях, влаштування внутрішніх перегородок, напівпрозорих екранів і світлопроникаючих огорож
	Армоване кольорове та безбарвне	Скління прорізів стін і ліхтарів верхнього світла, влаштування внутрішніх перегородок і огорож балконів
Листове скло з спеціальними властивостями	Увіолеве (скло, що пропускає ультрафіолетові промені)	Скління віконних прорізів шкільних, дитячих і лікувальних установ, спортивних і оздоровчих будівель
	Поглинаюче ультрафіолетові промені	Скління книгозховищ, архівів, музеїв, виставкових залів, бібліотек і т.п.
	З напівпрозорими дзеркальними покриттями	Скління, що виключає поглядання приміщень ззовні, скління внутрішніх перегородок
	Теплопоглинаюче, тепловідбиваюче	Скління отворів будівель, які потребують сонцезахисту
	Теплозахисне	Скління взимку для зниження тепловтрат
	Укріплене гартуванням або електрохімічною обробкою	Скління навчально-виховних, спортивних, видовищних, торгових споруд, влаштування внутрішніх перегородок, скляні навісні огорожі

3. Скло і склокристалічні вироби

Продовження табл.3.1

Вироби	Вид скла	Застосування
Облицювальне скло	Марблінт	Облицювання фасадів і поверхонь інтер'єрів
	Пресовані облицювальні плити, забарвлені в масі	Те ж саме
	Емальоване скло (стемаліт)	Облицювання фасадів, внутрішнє облицювання деяких видів приміщень
	Килимово-мозаїчні плити	Зовнішнє і внутрішнє облицювання
	Триплекс кольоровий	Те ж саме
	Шлакоситаллові листи і плити	Зовнішнє і внутрішнє облицювання стін, влаштування підлог
	Скляна мозаїка, смальта	Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівель, виготовлення художніх панно та картин
Будівельні вироби	Скляні порожнисті блоки	Заповнення світлових прорізів в стінах, перегородках, покриттях. Великорозмірні склозалізобетонні панелі для стін і покриттів
	Призми, лінзи, плити	Склозалізобетонні панелі стін, покриттів і перекриттів
	Профільне скло, армоване і неармоване: коробчасте, швелерне і ребристе	Спорудження стін неопалювальних будівель, заповнення віконних прорізів, влаштування внутрішніх перегородок, ліхтарів верхнього світла і т.п.
	Склопакети Скляні дверні полотна	Заповнення світлових прорізів стін і покриттів. Інтер'єр цивільних і промислових будівель



Коефіцієнт світловідбивання відповідає відношенню величини світлового потоку, відбитого склом, до падаючого на нього потоку світлового випромінювання. Він складає 3,5...4,4 % і збільшується з збільшенням кута падіння світлового потоку.

Світлопроникність у видимій частині спектру звичайного будівельного скла складає при товщині 5 мм 83...90 %, 10 мм – 70...88 %. Поглинання світла для сонцезахисного скла досягає 40 % падаючого світлового потоку, а для кольорового художнього і декоративного скла може бути й вище.

Теплопровідність скла при 20 °С – 0,89 Вт/(м·°С), термостійкість при товщині 2 мм – 95...100 °С, 3 мм – 85...91 °С, 4 мм – 65...83 °С, 5 мм – 62...80 °С, 6 мм – 60...78 °С.

Механічні властивості будівельного скла:

Густина, г/см ³	2,47...2,5
Твердість (за шкалою Мооса)	6...7
Середня міцність на згин, МПа	40
Модуль пружності, МПа	6,8·10 ⁴
Коефіцієнт Пуассона	0,221
Ударна в'язкість, Дж/м ²	1295

Для покращення механічних властивостей скла застосовують гартування, травлення з подальшим покриттям плівками, електрохімічну обробку поверхні, мікрокристалізацію. Опір згину збільшується при гартуванні в 4...5 раз, травленні з покриттям плівкою – в 5...10 раз, мікрокристалізації – в 10...15 раз. Ударна в'язкість загартованого скла в 5...6 разів вища, ніж у відпаленого, а у скла, зміцненого травленням плавиковою кислотою, – в 3...4 рази вище, ніж у необробленого.

На міцність листів скла впливають його розміри, форма, співвідношення сторін листа, характер кріплення скла в конструкції. Прямокутні листи скла міцніші квадратних такої ж площі; так, прямокутний лист з співвідношенням сторін 4:1 і 6:1 міцніший квадратного тієї ж площі відповідно удвічі та втричі. Спирання скла в конструкції по контуру збільшує його міцність в порівнянні з міцністю листа, закріпленого з двох протилежних сторін.

Матеріали, отримані при кристалізації скла називають *склокристалічними*. В матеріалах цього типу містяться дві основні фази: кристали розміром 1...2 мкм і зв'язуючи їх склоподібні

3. Скло і склокристалічні вироби

прошарки. До матеріалів з вмістом кристалічної фази менше 30 % відносяться скломармур, марблін, авантюринове скло, склокристаліт, смальта; більше 30 % – будівельний ситал, шлакоситал, золоситал, петроситал, сигран. Матеріали з перевагою склофази застосовують для декоративних облицювальних виробів. При переважанні кристалічної фази вони набувають високої міцності, корозійної, зносо- і термічної стійкості та використовуються при отриманні широкої номенклатури будівельних виробів.

3.2. Листове скло

Листове скло призначене для скління світлопрозорих будівельних конструкцій, для виготовлення скла з покриттям, загартованого і багат шарового скла та інших виробів. Залежно від якісних показників та наявності різних дефектів, скло поділяють на марки M0; M1; M2; M3; M4; M5; M6; M7.

Листове скло також поділяють залежно від категорії розмірів на:

- скло твердих розмірів (ТР), виготовлене і поставлене по специфікації споживача;
- скло вільних розмірів (СВР), виготовлене і поставлене в заводському асортименті розмірів.

До нормованих дефектів відносять: пухирці, сторонні включення і т.п.

Допускається зеленуватий або голубуватий відтінок скла, за умови, що цей відтінок не зменшує коефіцієнт спрямованого пропускання світла.

Величина залишкових внутрішніх напружень скла, які характеризуються різницею проходження променів світла при подвійному заломленні, не повинні бути більшими 70 мм/см.

Найпоширенішим видом листового скла є скло, отримане флюат-методом (*флюат-скло*), при якому скломаса при виході з печі виливається на поверхню розплавленого олова, а потім надходить через зону охолодження на подальшу обробку.

При флюат-способі поверхня листового скла відрізняється високою якістю і не потребує полірування.

Скло упаковують в ящики, розбірні пакети, піраміди, спеціалізовані контейнери та ін. У кожному одиницю тари

3. Скло і склокристалічні вироби

встановлюють листи скла однієї марки, одного розміру й товщини. При упаковці в тару повинні бути вжиті заходи по забезпеченню скла від механічних пошкоджень та атмосферних опадів. Листи скла повинні бути перекладені прокладками.

Різновидом листового є *вітринне скло*, що виготовляється флюат-способом і використовують для скління вітрин, вітражів та ліхтарів будівель різного призначення. Поверхня вітринного скла може бути неполірованою і полірованою. Поліроване скло обробляють для запобігання оптичних спотворень (мікронерівності не повинні перевищувати 0,01 мкм). Вітринне скло виготовляють завтовшки 5,5 і 6,5 мм і постачають 16 типових розмірів від 1380×1340 до 2950×2950 мм. Пропускання світла полірованого скла складає не менше 87 %.

Скло армоване листове (рис.3.1) виготовляють методом безперервного прокату з одночасним армуванням металевою сіткою. Цей вид скла має підвищену вогнестійкість. При його руйнуванні уламки утримуються армованою металевою сіткою. При пожежі армоване скло не дає розповсюджуватися вогню та диму в приміщеннях. Воно виготовляється завтовшки 5,5 мм (безбарвне) і 6 мм (кольорове). Довжина листів – 800...2000 мм, ширина – 400...1600 мм.

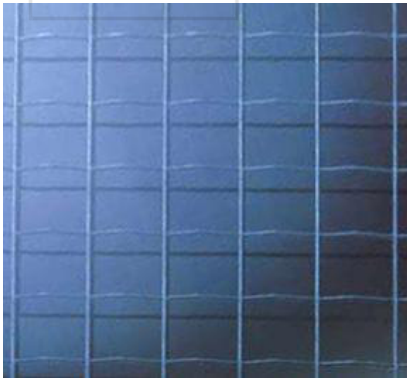


Рис. 3.1. Армоване скло

Поверхня армованого скла може бути гладенькою, кованою, рифленою, візерунчастою. Хвилясте армоване скло жорсткіше плоского; його застосовують для скління великих прольотів. Для армування скла застосовують зварену або плетену сітку з шестикутними чи квадратними комірками 12,5×12,5, 20×20 і 25×25 мм і термооброблений

сталевий дріт діаметром 0,45...0,55 мм.

Характерні дефекти армованого скла наступні:

- дефекти, що виникли від окалини дроту;
- сліди заглиблення сітки на поверхні;
- недостатнє її заглиблення в товщину скла;

3. Скло і склокристалічні вироби

- чорна окислена поверхня армованого дроту.

Вимоги до упаковки, перевезення та зберігання армованого скла такі ж, як і для інших видів листового скла.

Армоване скло, що використовується для огорожі балконів і лоджій, встановлюють у вигляді екранів, обрамлених металевою рамкою, або суцільною стрічкою, що прикриває балконну плиту. Ширина закріплення листа повинна бути не менше 10 мм. При склінні віконних рам, ліхтарів верхнього світла, перегородок, огорож ліфтів армоване скло закріплюють як віконне або вітринне.



Рис. 3.2. Скло візерунчасте

Скло візерунчасте (рис.3.2) виготовляють методом безперервного прокату. Воно на одній або обох поверхнях має рельєфний узор, що повторюється, глибиною 0,5...1,5 мм. Його виготовляють як безбарвним, так і кольоровим. Для візерунчастого скла властиві висока декоративність і світлорозсіювальна здатність. Його використання створює м'яке розсіяне світло усередині приміщень, зменшує рівень проникаючої сонячної радіації, частково або цілком виключає наскрізну видимість без помітної втрати світлопроникності. Візерунчасте скло може бути як забарвленим в масі, так і забарвленим нанесенням оксидно-металевих та інших покриттів.

На візерунчастому склі не допускаються веселкові та матові плями, а також інші сліди вилугування. Безбарвне скло може мати зеленуватий, голубуватий або жовтий відтінок. Колір і малюнок візерунчастої поверхні скла повинен відповідати затвердженним еталонам.

Різновидом візерунчастого скла є скло «Заметіль» і «Мороз». Скло «Заметіль» може бути безбарвним, кольоровим, з алюмінованою поверхнею, що створює додатковий декоративний ефект. Одна поверхня скла – термічно полірована, інша має неповторюваний узор у вигляді хвилястих ділянок, виступаючих над поверхнею листа. Розміри листів скла «Заметіль» завтовшки 6,5 мм 1900×800 і 1500×800 мм.



Скло «Мороз» виготовляють з віконного або вітринного неполірованого скла шляхом спеціальної обробки, в результаті якої на поверхні утворюється узор, що нагадує паморозь. Випускають листи завтовшки 4 і 5 мм. Максимальний розмір – 1000×1800 мм

Скло теплопоглинаюче належить до групи сонцезахисних. Сонцезахисне скло має високу поглинаючу здатність по відношенню до інфрачервоних променів. Його виготовляють з введенням в шихту добавок оксидів кобальту, нікелю і заліза. Ці види скла рекомендується використовувати в будівлях з кондиціонованим режимом і підвищеними вимогами до захисту від інфрачервоних променів (музеї, виставкові зали, бібліотеки і т.п.), а також в житлових будинках з максимальною інсоляцією.

Сонцезахисне скло випускають трьох видів: забарвлене в масі оксидами або іншими сполуками металів; з плівковими оксидно-металевими покриттями; з прозорими металевими покриттями.

Теплопоглинаюче скло забарвлюють в масі оксидами заліза, цинку, міді і т.п. Таке скло має сіро-блакитний або зеленувато-блакитний колір різної інтенсивності.

Світлопроникаюча здатність теплопоглинаючого скла 65...75 %, проходження інфрачервоних променів – 20...45 %. Теплопоглинаюче скло нагрівається на 3...5 °С більше звичайного й витримує відповідно більші температурні деформації. В конструкції світлового прорізу скло повинно знаходитися у вільному стані. При розмірах листа понад 150×80 мм використовують гумові прокладки.

Теплопоглинаюче скло рекомендується використовувати як зовнішнє при подвійному склінні з обов'язковим провітрюванням міжрамного простору.

Скло з плівковими покриттями належать до *теплозахисних і тепловідбивних* видів скла. Для теплозахисного скла використовують прозорі плівки від сіро-димчастого до блакитно-фіолетового кольору. Інтенсивність кольору можна регулювати товщиною шару покриття, що змінюється від 0,3 до 1 мкм. Світлова проникність теплозахисного скла складає 30...70 % незалежно від товщини. Тепловідбивне скло зменшує втрати тепла крізь віконні прорізи та інші види світлопрозорих огорож будівель, а також захищає від тепла, що випромінюється технічними джерелами. Нанесення на скло тепловідбивної плівки практично не змінює прозорості скла по відношенню до сонячної радіації, але значно

3. Скло і склокристалічні вироби

зменшує його здатність поглинати довгохвильову радіацію і відповідно випромінювальну здатність. Із зменшенням випромінюючої здатності скла знижуються втрати тепла. Плівкові покриття мають властивості світлового фільтру. Залежно від виду покриття розрізняють К-скло (тверде покриття) і Е-скло (м'яке покриття). При нанесенні м'якого покриття на поліроване скло методом іонно-плазмового напилення одержують LOW-E скло. Величина випромінювальної здатності простого скла – 0,83, К-скла – 0,2, LOW-E скла – 0,04...1,2.

Увілове скло виготовляють з матеріалів високої чистоти. Окрім видимої частини спектру воно пропускає не менше 25 % ультрафіолетових променів з довжиною хвиль 260...320 нм. З часом увілове скло «старіє», набуваючи при цьому фіолетового чи жовтого кольору, знижується його здатність пропускати ультрафіолетові промені.

Термічно поліроване скло випускають двох видів: *технічне* – для скління транспортних засобів (окрім відкритих скла автомобілів), меблів і будівельних споруд; *дзеркальне* – для виготовлення виробів, до яких висуваються підвищені вимоги до оптичних показників.

Дзеркальне скло виготовляють нанесенням на тильну сторону полірованого скла шару металевого срібла або алюмінію і захисного покриття. З дзеркального скла виготовляють поряд з дзеркалами і різні декоративно-оздоблювальні вироби.

Скло випускають наступних розмірів: довжина – від 600 до 1600 мм, ширина – від 400 до 1300 мм.

Термічно поліроване скло випускають завтовшки 2...7 мм. Коефіцієнт загальної світлопроникності термічно полірованого скла допускається не менше 0,84 (в перерахунку на 1 см товщини). Скло повинно бути безбарвним. Допускаються зеленуватий і голубуватий відтінки.

Скло плоске загартоване характеризується підвищеною механічною міцністю, термостійкістю і безпечним характером руйнування. Гартування скла – термообробка, що полягає в його нагріванні до температури 700...900 °С з подальшим різким, але рівномірним охолодженням поверхневого шару повітрям або рідинами. Загартоване скло поділяють на поліроване (ЗПП) і неpolіроване (ЗП), 1- і 2-го сортів. Допустимий перепад температур

3. Скло і склокристалічні вироби

при експлуатації становить 270 °С. Границя міцності при згині в 5,5, при стиску в 1,35 і розтязі в 5,1 рази вище, ніж у звичайного віконного скла, і досягає 250 МПа.

Загартоване скло не піддається різанню, свердленню, фрезуванню та іншим видам механічної обробки.

Цей вид скла застосовують для виготовлення дверних полотен, світлопроникних перегородок, стелі та інших будівельних елементів, які потребують підвищеної механічної і термічної стійкості та безпеки.

Стемаліт – загартоване емальоване скло завтовшки 6...12 мм. При виготовленні стемаліту на внутрішню поверхню скла наносять керамічну емаль і листи піддають термічній обробці для закріплення емалі та зміцнення скла.

Фізико-механічні властивості стемаліту: границя міцності, МПа, на згин – 250, на розтяг – 231, термостійкість – 80...90 °С; коефіцієнт лінійного термічного розширення в інтервалі температур 20...300 °С – $9 \cdot 10^{-6}$.

Поверхня стемаліту може бути полірованою, кованою, візерунчастою. Стемаліт випускають різних кольорів і відтінків. Його застосовують як у вигляді листів, так і у вигляді навісних панелей для зовнішнього і внутрішнього облицювання стін і перегородок, а також для огорож балконів, лоджій і сходових кліток.

Для кріплення стемаліту при зовнішньому облицюванні стін встановлюють додатковий каркас з алюмінієвих або сталевих профілів. Для запобігання утворення конденсату, на тильній поверхні стемаліту між листом скла та стіною з природним провітрюванням створюють повітряний зазор завтовшки 30...35 мм. Закріплюють стемаліт на елементах каркасу за допомогою мастик, полімерцементних розчинів, скоб (до заставних деталей) і притискних розкладок (рис. 3.3).

Торці листів стемаліту слід захищати від ударів. Він не піддається механічній обробці. Листи стемаліту зберігають в закритих приміщеннях на пірамідах стопами, встановлюючи їх на гумові, повстяні і дерев'яні підкладки.

Кольорове листове скло виготовляють з кольорової скломаси у вигляді листів.

Обмежуються кривизна та косокутність листів.

3. Скло і склокристалічні вироби

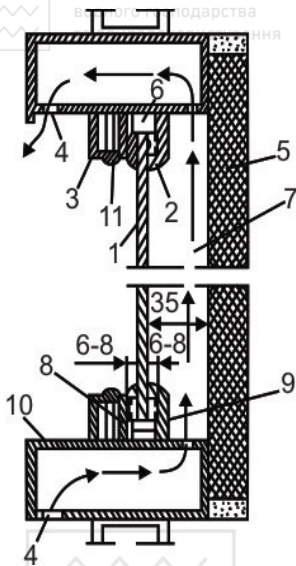


Рис.3.3. Кріплення стемаліту при облицюванні фасаду будівлі:

- 1 – стемаліт; 2 – еластична мастика; 3 – притискна розкладка; 4 – вентиляційні отвори; 5 – шар теплоізоляції, що захищає конструкції;
- 6 – компенсаційний зазор; 7 – повітряний зазор; 8 – бокова прокладка; 9 – опорна прокладка; 10 – алюмінієвий профіль; 11 – гвинт

Кольорове скло застосовують для декоративного скління світлових прорізів в будівлях різного призначення, виготовлення вітражів, внутрішнього облицювання, художнього оздоблення інтер'єрів.

Кольорове скло комплектують за сортами та упаковують в дерев'яні ящики (не більше 10 м^2 в один ящик). Листи скла перекладають папером і складають в упаковки по 10 шт. Закріплюючи листове скло передбачають його щілини для вільних температурних деформацій. Ці щілини і стінки огорожуючих конструкцій зі скла заповнюють герметизуючими матеріалами: різними мастиками та замазками, а також ущільнюючими прокладками. Ущільнюючі прокладки виготовляють з технічної і пористої гуми, порізолу, пінополуретану.

Багатошарове ламіноване скло – триплекс (рис.3.4) складається з двох або більше листів, сполучених між собою прозорою еластичною прокладкою завтовшки 1...3 мм. Триплекс володіє високою звукоізолюючою здатністю, ударною стійкістю і міцністю. При комбінуванні різного скла і плівок досягаються необхідні технічні

властивості триплексу і його відповідність архітектурним вимогам. При порушенні цілісності триплекс залишається в рамі, а зв'язуюча полімерна плівка запобігає появі гострих ріжучих кромek і обсіпанню уламків. Товщина триплексу складає 6...40 мм. Його світлопропускна здатність залежно від типу й товщини скла складає 69...78 %, термостійкість – більше $100 \text{ }^\circ\text{C}$, теплостійкість – $100...110^\circ\text{C}$. При влаштуванні скла триплекс в однокамерний склопакет звукоізоляція вікна стає зіставною з звукоізоляцією

3. Скло і склокристалічні вироби

двокамерного склопакета. Триплекс обмежує проникнення в приміщення ультрафіолетового опромінювання.

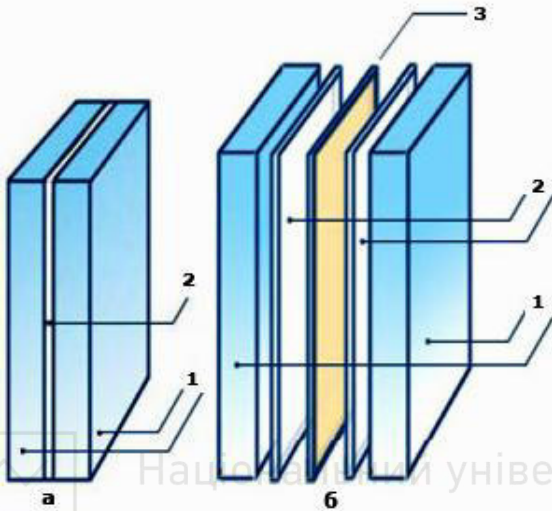


Рис. 3.4. Триплекс

а - звичайний; б - художній

1 - скло; 2 – прозора еластична прокладка; 3 - декоративна плівка

Виготовляють два види триплексу – плівковий і залівний. В першому випадку шари склеюються один з одним по всій поверхні полімерною плівкою, в другому – ламінуючим складом. Плівковий триплекс має кращі оптичні характеристики, залівний – міцнісіні.

Триплекс застосовують в тих випадках коли скло повинно бути міцним до дії ударів, куленепробивним, вогнестійким – при скління вітрин магазинів, балконів, сходів, влаштування скляної підлоги, для бічних поверхонь ескалаторів, в склопакетах, що встановлюються на дахах будівель та ін.

Різновидом багат шарового є *поліроване* (гнуте) скло. Його одержують в печах, поволі нагріваючи скло до 600 °С. Скло поступово набуває задану форму і охолоджується. Гнуте загартоване скло одержують на автоматизованих лініях.

Поліроване скло виготовляють завтовшки 4...8 мм. Для гнутого скла завтовшки 4 мм – мінімальний радіус 1,0 м, 8 мм – 3,0 м.

Завдяки комбінаціям з гнутого скла різних радіусів можливо створення різноманітних конструкцій криволінійної форми, виготовлення декоративних елементів для опорядження приміщень.

3. Скло і склокристалічні вироби

водного господарства
та природокористування

3.3. Будівельні вироби зі скла

Зі скла виготовляють різноманітні опоряджувальні будівельні вироби: плитку, блоки, профільні вироби, склопакети та ін.

Килимово-мозаїчна плитка застосовується для внутрішнього облицювання стін окрім цоколів і карнизів, колон, виготовлення декоративно-художніх панно. Виготовляють таку плитку з глушеного та напівглушеного кольорового скла методом прокату. Основні розміри 46×45×5 мм. Допустимі відхилення всіх розмірів складають ± 1,0 мм. Фактура і колір плиток повинні відповідати еталону. Плитки повинні витримувати одноразовий температурний перепад не менше 60 °С.

Килимово-мозаїчні плитки постачаються в килимах, виготовлених наклеюванням плиток на папері (клеєм, що не руйнує папір і плитки та не змінює колір останніх). Відстань між плитками 3...7 мм. Розміри килимів повинні бути модульними, погодженими з виробником.

Перевірку лінійних розмірів килимів, відповідність їх еталону, якості клею, виду паперу, наявність плиток з дефектами здійснюють вибірково залежно від розміру партії.

При облицюванні залізобетонних панелей в заводських умовах, килими укладають на піддон металевої форми папером донизу, після чого встановлюють арматурні каркаси, укладають і ущільнюють цементний розчин, а потім бетонну суміш. Після теплової обробки фасадну сторону панелі очищають від паперу, змочують теплою водою і обробляють обертовими капроновими щітками.



Рис. 3.5. Скляна смальта

Смальта – уламки кольорового непрозорого листового або пресованого скла різноманітної форми (рис.3.5), з яких складають килими на папері. Застосовують смальту для внутрішнього і зовнішнього декоративно-художнього облицювання будівель, мозаїчних робіт, панно і т.п.

Облицювальні скляні плитки (рис.3.6) одержують пресуванням або безперервним прокатом з глушенням

3. Скло і склокристалічні вироби

скломаси чи битого скла. Поверхня зворотної сторони плиток виготовляється рифленою для кращого зчеплення з розчином під час облицювання.



Рис. 3.6. Скляні облицювальні плитки

Товщина плиток 4; 5; 6 мм, довжина і ширина – від 50×50 до 150×150 мм. Лицьова поверхня плиток може бути матовою чи блискучою, гладкою або з рельєфним узором. Їх застосовують для облицювання виробничих приміщень, що потребують особливої чистоти, приміщень торгових закладів та інших об'єктів.

Скляними пресованими плитками ефективно облицювати приміщення з підвищеною вологістю, що знаходяться під дією агресивних речовин. Плитки можна кріпити цементними, полімерцементними розчинами та іншими водостійкими клейовими матеріалами.

Скляні емальовані плитки ріжуть з листового скла (звичайно використовують відходи). Одну з поверхонь покривають шаром кольорової або білої емалі завтовшки 0,2...0,3 мм. Тильна поверхня – шорстка, що забезпечує надійне зчеплення з цементно-піщаним розчином або іншими клейовими речовинами. Застосовують для внутрішнього облицювання приміщень з підвищеними санітарно-гігієнічними вимогами. Такі плитки не рекомендуються для застосування при дії кислот, лугів, агресивних газів.

Клеєні склопакети – вироби зазвичай з двох або трьох частин плоского скла, клеєні, спаяні чи зварені між собою по периметру так, щоб між ними утворився замкнутий простір 9...20 мм, заповнений сухим повітрям (рис.3.7). Виготовляють пакети з віконного, термічно полірованого, вітринного (неполірованого і полірованого), теплопоглинаючого та інших видів листового скла зазвичай прямокутної форми з співвідношенням довжини і ширини не більше ніж 5:1.

Мінімальні ширина і довжина склопакетів складають 400 мм, максимальні 2950 мм. Товщина склопакетів залежно від товщини листів і відстані між ними коливається в межах 12...42 мм.

3. Скло і склокристалічні вироби

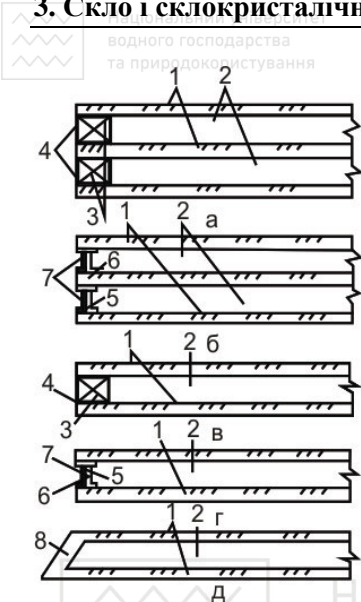


Рис.3.7. Конструкції склопакетів:
а, в – клеєні; б, г –паяні;
д – зварні;

1 – скло; 2 – повітряний прошарок; 3 – розпіркова рамка; 4 – клеючий і герметизуючий шар; 5 – шайба з свинцевого сплаву; 6 – металізований шар на склі; 7 – місце спайки; 8 – вузол зварки скла

Залежно від конструкції склопакети поділяють на однокамерні без обрамлюючої рамки (СПО); однокамерні з обрамлюючою рамкою (СПОР); двокамерні без рамки-обрамлення (СПД).

В прошарках клеєних склопакетів звичайно розміщують активний вологопоглинач, що в поєднанні з їх герметичністю дає можливість запобігти утворенню конденсату на внутрішніх поверхнях при температурі зовнішнього повітря до -50°C .

Клеєні склопакети мають рамки з сталі, алюмінію або синтетичних матеріалів. Простір між рамкою і ребрами скла заповнюють ущільнюючою еластичною масою.

Клеєними склопакетами заповнюють зовнішні прорізи з однорамними коробками – вікна, вітрини, зенітні ліхтарі та балконні двері будівель різного призначення. Окрім клеєних, можливе виготовлення паяних і зварних склопакетів. Основні фізичні властивості склопакетів наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Фізичні властивості склопакетів

Показник	Склопакет з двох листів скла		Склопакет з трьох листів скла	
	з повітряним прошарком, мм			
	15	20	15	20
Коефіцієнт теплопередачі, $\text{Вт}/\text{м}^2$	3,13	2,72	1,97	1,74
Світлопроникність %	70	70	60	60
Звукоізоляційна здатність при середній частоті 550 Гц, дБ	40...45	40...45	48...55	48...55



В умовних позначеннях склопакетів відзначають тип, розміри, товщину скла, відстані між склом, вигляд і сорт скла та діючий стандарт.

Види скла позначають: F – скло листове термічне поліроване та вітринне поліроване; T – скло віконне і вітринне неpolіроване; S – скло теплопоглинаюче.

Склопакети транспортують в спеціалізованих контейнерах або ящиках, які повинні бути встановлені вертикально по напрямку руху і закріплені так, щоб була виключена можливість їх пересування та гойдання. При кріпленні склопакети встановлюються торцями на стелажі або піраміди.

Застосування склопакетів дає можливість зменшити товщину конструкцій рам приблизно в 2,5 рази, масу - не менше ніж на 15 %, витрати матеріалів на виготовлення рам – на 30...40 %, підвищити несучу здатність скла по відношенню до вітрових і снігових навантажень в 1,4 рази, поліпшити світло- і теплотехнічні показники скління.

Різновидом склопакетів є *стевіт* – виріб з двох листів скла, сполучених по периметру герметиком і окантованих водостійкою еластичною стрічкою, між якими знаходиться прокладка, що розсіює світло, з скловолокнистого матеріалу. Максимальні розміри 2×2 м. Загальна товщина 7...15 мм. Коефіцієнт розсіювання світла залежно від товщини прокладки змінюється від 32 до 65 %, теплопередачі від 4,48 до 2,84 Вт/м².

Стевіт застосовується для влаштування світлопрозорих огорож в приміщеннях, в яких необхідне м'яке освітлення, рівномірний розподіл світла з недопущенням наскрізної видимості і зменшенням сонячної радіації.

Скло будівельне профільне (склопрофільт) — прокатне скло швелерного, ребристого, коробчастого (рис.3.8) та інших перетинів, постійних по довжині. Воно призначене для влаштування світлопрозорих огорожуючих конструкцій будівель і споруд.

Коефіцієнт світлопроникності пластини, вирізаної з безбарвного профільного скла з гладкою (кованою) поверхнею, при проходженні через неї паралельного пучка світлових променів з нормальним кутом падіння до поверхні пластини повинен бути не менше 0,75.

3. Скло і склокристалічні вироби

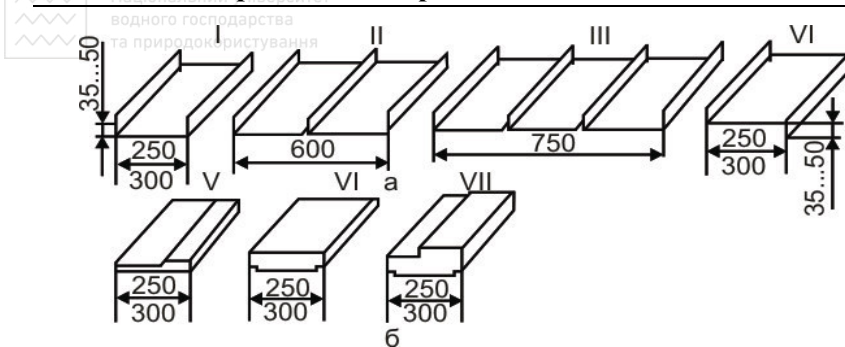


Рис. 3.8. Види профільного скла:

а – відкритого перетину; б – закритого перетину;

I – швелерне; II, III – ребристе; IV – обрізне; V – коробчасте з одним швом КП; VI – коробчасте з двома швами КП-2; VII – коробчасте з овальними кромками бокових стінок

Неармоване скло з рифленою або гладкою поверхнею при випробуванні на згин повинно витримувати короточасне навантаження, кПа:

Марки скла

ШП-240, ШП-250

ШП-300

КП-1-250, КП-1-300, КП-2-250, КП-2-300

1

1,2

7

Профільне скло розраховане на перепад температур не менше 40°C. Його виготовляють безбарвним і кольоровим, армованим і неармованим, з гладкою (кованою), рифленою або візерункастою поверхнею.

В умовних позначеннях скла вказуються марка, довжина, висота, товщина, наявність кольору (К) і армування (А), характеристики поверхні (рифлена – Р, візерункаста – Вз).

Профільне скло потрібно зберігати в закритих приміщеннях або під навісом стопами. Коробчасте і швелерне скло має бути укладене на бічну поверхню, а ребристе – плоском з перекладанням кожного ряду дерев'яними планками, розміщеними на відстані 1/4 довжини скла від його торців.

Профільне скло застосовують для влаштування безрамних світлопрозорих огорожувальних конструкцій.

Коробчасте профільне скло, встановлюване вертикально, рекомендується виготовляти висотою не більше 4,8 м, а швелерне – 2,4 м.

3. Скло і склокристалічні вироби

Для ущільнення і герметизації стиків між елементами профільного скла використовують гідроізоляційні мастики та пористу гуму. Для того, щоб запобігти накопиченню вологи і пилу в коробчатому склі, його торці герметизують гумовими насадками або вкладишами з порізолу на мастиках.

Для кріплення профільного скла в прорізах виробничих будівель застосовують деталі з гнутих сталевих профілів, алюмінієві притискні прокладки, а також оцинковані клямери.

Блоки порожнисті – скляні вироби, які отримують зварюванням по периметру двох пресованих півблоків, внутрішня поверхня яких може бути гладкою або рифленою (рис.3.9). У середині блоків утворюється вакуумна повітряна порожнина.

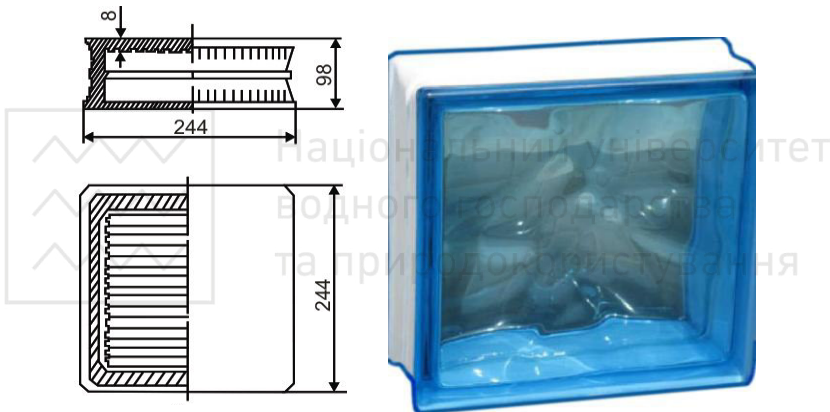


Рис. 3.9. Конструкція і зовнішній вигляд склоблоків БК 244/98

Виготовляють незабарвлені і кольорові квадратні і прямокутні склоблоки з розмірами, наведеними в табл.3.3.

Бокова грань блоку має по периметру борт, що зменшує видиму товщину шва між блоками.

Зовнішні поверхні лицьових стінок блоків повинні бути гладкими, а торцевих – рифленими. Внутрішні поверхні лицьових стінок блоків повинні бути гладкими або мати рельєфний узор, а торцевих – лише гладкими. Товщина лицьових стінок блоків — не менше 8 мм.

3. Скло і склокристалічні вироби



Міністерство
водного господарства
та природокористування

Таблиця 3.3

Розміри склоблоків

Блоки	Марки блоків		Довжина, ширина, товщина, мм
	нефарбовані	кольорові	
Квадратні	БК 194/98	БКЦ 194/98	194×194×98
	БК 244/98	БКЦ 244/98	244×244×98
	БК 244/75	БКЦ 244/75	244×244×75
Прямокутні	БП 294/194/98	БПЦ 294/194/98	294×194×98

Примітка. Допускається за погодженням виробника із споживачем виготовляти блоки, довжина і ширина яких на 10 мм менша приведених.

Умове позначення блоків складається з букв БКЦ (блок квадратний кольоровий) або БП (блок прямокутний), а також з числових значень довжини, ширини, товщини блоків і позначення діючого стандарту.

Фізико-механічні властивості склоблоків:

	БК194/9	БК244/9	БП294/9
	8	8	8

Коефіцієнт світлопроникності
не менше:

для гладкої внутрішньої поверхні	0,50	0,55	0,53
для рифленої внутрішньої поверхні	0,60	—	0,33
Допустиме залишкове внутрішнє напруження, МПа	6,0	6,0	6,0
Термостійкість °С, не менше	40,0	40,0	40,0
Границя міцності на стиск, МПа, не менше	1,5	1,5	1,5
Опір удару, МПа, не менше	0,8	0,8	0,8

Для транспортування, склоблоки укладають на торець рядами в пакети-піддони, контейнери або залізничні вагони. В пакетах-піддонах кожний горизонтальний, а в контейнерах і кожний вертикальний ряд склоблоків перекладають гофрованим картоном або іншим пакувальним матеріалом. Висота завантаження повинна бути не більше 1,5 м.

3. Скло і склокристалічні вироби

Скляні порожністі блоки застосовують для заповнення світлових прорізів (рис.3.10), влаштування світлопрозорих огорож і перегородок, скління сходових кліток, огорож ліфтових шахт і т.п. Огороджуючі конструкції з склоблоків створюють м'яке розсіяне освітлення, збільшують глибину природної освітленості, запобігають наскрізній видимості. Вони мають високі вогнестійкість, герметичність, тепло- і звукоізоляційну здатність. Огорожі з склоблоків зводять як кладкою їх безпосередньо у прорізі, так і установкою заздалегідь виготовлених склозалізобетонних панелей. Найбільша площа панелі не повинна перевищувати 15 м² при максимальній висоті 8 м. Для кладки блоків застосовують звичайні цементні і цементно-вапняні піщані розчини

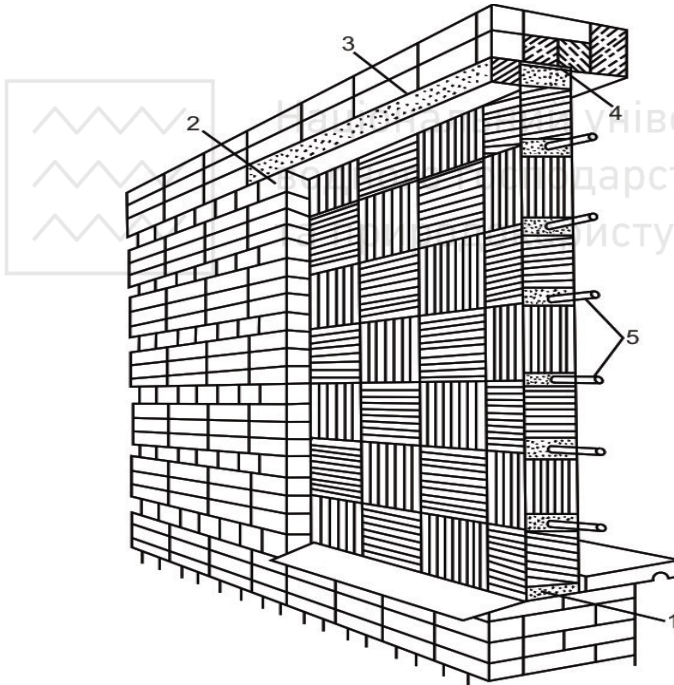


Рис.3.10. Заповнення світлового прорізу склоблоками:
1 — розчин; 2 — простінок; 3 — перемичка; 4 — скловата;
5 — арматурні стержні

3. Скло і склокристалічні вироби



водного господарства
та природокористування

3.4. Склокристалічні вироби

Листи і плити з шлакоситалу – вироби з склокристалічного матеріалу, які одержують на основі доменних шлаків. Виготовляють прокатні листи і плити, а також пресовані плити білого та сірого кольорів, забарвлені по масі або з покритою керамічними фарбами поверхнею.

Пресовані плити виготовляють розмірами: 250×250; 250×300; 300×300 мм, завтовшки 15 мм.

Шлакоситали можна піддавати різним видам механічної обробки: шліфуванню, поліруванню, різанню, свердленню алмазним або карборундовим інструментом. Зворотна поверхня листів і плит може бути рифленою з висотою рифів не більше 2 мм.

Фізико-механічні властивості шлакоситалу: густина – 2600...2700 кг/м³; границя міцності на стиск – 400...600 МПа; кислотостійкість – 98%; лугостійкість – 83 %. Границя міцності на згин листів і плит повинна бути не менше 65 МПа.

Листи і плити з шлакоситалу комплектують за сортами і транспортують в ящиках, контейнерах, пакетах або на піддонах. Плити з забарвленими або шліфованими поверхнями укладають лицьовими сторонами одна до одної. Просвіти між стопами і стінками, дном і кришкою ящика заповнюють дерев'яною стружкою. На піддонах плити складають в горизонтальному положенні, прокладаючи через кожні 10 плит гофрований картон або папір.

Листовим шлакоситалом облицьовують цоколі будівель, оскільки він стійкий до атмосферних впливів і температурних перепадів, ним облицьовують також стіни і перегородки. Шлакоситал ефективний для покриття підлог у вестибюлях будівель, вокзалів, станцій метрополітену, торгових залах магазинів і т.п.

Шлакоситалові листи і плити кріплять на цементно-піщаних розчинах, бітумних та інших мастиках.

Сигран (синтетичний граніт) – склокристалічний матеріал на основі скла з доменних шлаків і деяких інших промислових відходів, по фактурі нагадує природне каміння – граніт і мармур. Лицьова поверхня сиграну може бути шліфованою або

3. Скло і склокристалічні вироби

полірованою, зворотна сторона — рифленою з висотою рифа до 0,5 мм.

Фізико-механічні властивості сиграну: густина – 2600... 2800 кг/м³; границя міцності на стиск – 500... 550 МПа; на згин – 28 МПа; твердість за шкалою Мооса – 7...8.

Плитки з сиграну транспортують у дощатих ящиках, контейнерах, а також загорненими в пакувальний папір; зберігають у вертикальному положенні.

Сигран застосовують для зовнішнього і внутрішнього облицювання стін і захисту цоколів будівель і споруд різного призначення.

Марблін – кольорове оглушене скло, має структуру, що імітує мрамур від світлих до темних тонів; поліровану або матову лицьову поверхню. Тильну сторону виготовляють рифленою або шорсткою для кращого зчеплення з основою. Марблін виробляють прокатом скломаси з відходів скла з добавками металургійного шлаку у вигляді плит розмірами 250×140 і 500×500 мм і завтовшки 5...12 мм або листів розмірами до 1200×3000 мм і завтовшки 5...6 мм. З марблиту виготовляють також профільні елементи, плінтуси та інші будівельні деталі.

За механічними властивостями марблін близький до звичайного будівельного скла.

Окрім зовнішнього облицювання, ефективним є застосування марблиту для внутрішнього облицювання стін і перегородок лікувальних приміщень, лабораторій, кухонь, санвузлів підприємств громадського харчування і харчової промисловості, інших приміщень з підвищеними санітарно-гігієнічними вимогами.

Скломармур – склокристалічний матеріал, одержаний безперервним прокатом глушеної білої або кольорової скломаси. Глушіння скломаси виконують кріолітом або кремнефторидом натрію. Скломармур виготовляють у вигляді плит розмірами 140×250, 250×250, 200×400, 300×300 мм завтовшки 8 мм і 400×400, 500×500 мм завтовшки 10 мм з гладкою лицьовою та рифленою тильною поверхнями.

Фізико-механічні властивості скломармуру: густина – 2500 кг/м³; температурний коефіцієнт лінійного розширення — $94 \cdot 10^{-7}$; міцність на згин – 10 МПа; міцність на стиск – 200...250 МПа;

3. Скло і склокристалічні вироби

міцність при ударі – 3 МПа; термостійкість – 60 °С; морозостійкість – 45 циклів.

Скломармур застосовують для зовнішнього і внутрішнього облицювання стін і стель громадських і виробничих будівель. Він особливо ефективний для внутрішнього опорядження підприємств хімічної, харчової, біохімічної і інших галузей промисловості, де необхідне поєднання високої хімічної стійкості та гігієни з промисловою естетикою.

Близьким до скломармуру за технологією і властивостями є *склодекор*, що виготовляється у вигляді плиток розмірами 65×65×4 і 100×100×4 мм. Плити склодекору зручні для декоративного оздоблення стін і створення на них малюнка або виготовлення панно.

Авантюринове скло – облицювальний матеріал, в якому при охолодженні в процесі виготовлення утворюються кристали, що створюють ефект мерехтіння, характерний для однойменного природного каменя. Ефект мерехтіння обумовлений різницею показників заломлення кристалічних включень і основної маси. Найбільш поширено авантюринове скло, що містить хром. З авантюринового скла виготовляють плитки, звичайно упаковані по 14 шт. в картонні ящики з прокладкою паперу на лицьовій стороні виробів.

Плитки з авантюринового скла кріплять на цементному або полімерцементному розчині.

Склокремнезит – облицювальний матеріал, що виготовляється з склогрануляту змішаного з кремнеземом. Для отримання склокремнезиту можна також використовувати склобій.

Склокремнезит – двошаровий плитковий матеріал, лицьова сторона якого – гладка, полірована, кольорова – імітує природне декоративне каміння: граніт, мармур, малахіт, агат, яшма і т.п. Нижній шар разом з кварцєвопіщаною основою по температурному коефіцієнту об'ємного розширення ідентичний бетонам, поверхня його шорстка, що забезпечує надійне зчеплення з цементно-піщаним і полімерцементним розчинами. Для зменшення густини плит у нижній шар склокремнезиту вводять газоутворювач (*порокремнезит*).

Плити виготовляють розмірами 300×300 і 300×150 мм завтовшки 15 мм. Фізико-механічні властивості склокремнезиту: густина –

3. Скло і склокристалічні вироби

2400...2500 кг/м³; границя міцності на згин – 4...9,8 МПа; на стиск – 21...24 МПа, при ударі – 0,12...0,15 МПа; водопоглинання – 0,24...2 %; термостійкість – 60 °С; морозостійкість – не менше 80 циклів; зносостійкість – 0,1 г/см².

Склокераміт, як і склокремнезит, виготовляється у вигляді двошарових плиток. Нижній шар одержують спіканням шихти, що складається з подрібненого склобою, кварцового піску та глини. Верхній декоративний шар одержують з склогрануляту. Розміри плит 300x300 і 300x150 мм, товщина 15 мм. Лицьова сторона плит полірується. Склокерамітові плитки застосовують для облицювання стін і покриття підлоги.

Пінодекор – різновид піноскла, виготовляється спіканням склопорошку з введенням газотворюючих добавок. Сировиною для отримання склопорошку є скlobій тарного, листового та інших видів скла. Газотворюючою добавкою служить крейда. В шихту вводять фарбники.

Пінодекор виготовляють у вигляді плит різних марок за густиною (табл. 3.4), довжиною і шириною 150...450 мм, товщиною – 15...40 мм.

Таблиця 3.4

Фізико-механічні властивості плит з пінодекору

Показник	Марка плит за густиною			
	400	800	1000	1200
Густина, кг/м ³ , не більше	400	800	1000	1200
Границя міцності на згин, МПа, не менше	0,9	2,0	4,0	6,0
Водопоглинання на лицьовій поверхні, г/см ² , не більше	—	0,05	0,04	0,03
Водопоглинання загальне за масою %, не більше	40	20	12,5	3,0
Морозостійкість, цикли поперемінного заморожування і відтавання, не менше	—	25	30	35
Теплопровідність при температурі (20±5) °С, Вт/(м·°С), не більше	0,117	—	—	—

3. Скло і склокристалічні вироби



водного господарства
та природокористування

Лицьова поверхня плит з пінодекору покрита суцільною склоподібною кольоровою плівкою, зворотна сторона – шорстка для надійного зчеплення з розчином.

Фізико-механічні властивості пінодекору наведені в табл. 3.4.

Плити з пінодекору призначені для зовнішнього та внутрішнього облицювання будівель з одночасною теплоізоляцією стін. Їх як і інші опоряджувальні скловироби упаковують в дерев'яні ящики або картонні коробки з прокладкою лицьових поверхонь папером і заповненням вільного простору прокладками з гофрованого картону або дерев'яною стружкою.

Декоративна склокрошка використовується для фактурного опорядження стін будівель. Її випускають різних кольорів, звичайно двох фракцій з розмірами зерен 0,6...1,4 і 0,8...2,8 мм. Наносять на поверхню будівельних конструкцій, покриту шаром свіжого розчину, клею або мастики, різними способами (пневматичним, механічним, електричним).

Для герметизації конструкцій з застосуванням скла і склокристалічних матеріалів використовують мастики і погонажні вироби – стрічки, прокладки і т.п. *Герметики* виготовляють на основі різних високомолекулярних речовин – полісульфідних (тіоколових), полісилоксанових (кремнійорганічних), бутилкаучукових, акрилових полімерів, поліізобутилену і т.п. За механізмом тверднення їх поділяють на тверднучі у вологих умовах, на повітрі при випаровуванні розчинника, каталітичного, термічного, окислювального тверднення, нетверднучі. За деформативністю герметики поділяють на еластичні, еластопластичні та пластичні.

Еластичні герметики – це в основному тіоколові, кремнійорганічні і бутилкаучукові композиції. Їх застосовують в конструкціях, що витримують знакозмінні деформації. Головна

3. Скло і склокристалічні вироби

особливість пластичних герметиків – здатність зберігати пластичні властивості протягом всього періоду експлуатації.

Для герметизації місць примикання віконних блоків до елементів стін застосовують нетверднучі мастики на основі поліізобутиленового, бутилового та інших каучуків, наповнювачів і пластифікаторів. Зазори до 2 мм в світлопрозорих захисних конструкціях заповнюють самовулканізованими і тверднучими герметиками. Для ущільнення і захисту торців профільного скла разом з мастиками застосовують ущільнюючі гумові прокладки різної форми і розмірів.

Контрольні питання

1. Які властивості скла як опоряджувального матеріалу?
2. Які види листового скла застосовуються для опоряджувальних робіт?
3. Які особливості теплоізоляційного та увіолевого скла?
4. Які особливості та властивості притаманні закаленому склу?
5. Якими застосовують у будівництві багат шарові стекла, їх властивості?
6. Які застосовують види плиток зі скла для облицювальних робіт?
7. Які особливості та переваги мають склопакети, склоблоки та профільне скло?
8. Які види склокристалічних виробів застосовують у будівництві, їх властивості?



4.1. Загальні відомості

Опоряджувальні розчини та бетони застосовують для архітектурного оформлення елементів будівель і споруд, штукатурних покриттів стін, влаштування підлог, кріплення облицювальних матеріалів.

Основне призначення опоряджувальних розчинів – штукатурні покриття.

Залежно від складу розчинів, які застосовуються, штукатурки бувають звичайними, спеціальними й декоративними.

Звичайною штукатуркою опоряджують внутрішні приміщення будинків і фасади. Вона буває трьох видів: проста, поліпшена і високоякісна.

Проста штукатурка складається з одного шару набризку і одного шару ґрунту. Її застосовують для штукатурення допоміжних і складських приміщень, тимчасових і деяких виробничих споруд.

Поліпшена штукатурка, окрім шарів набризку й ґрунту, включає покривний шар. Її застосовують для штукатурення житлових, виробничих і громадських будівель і споруд.

Високоякісна штукатурка складається з одного шару набризку, декількох шарів ґрунту і покривного шару. Її застосовують у випадку підвищення вимог до опорядження житлових і громадських будівель.

Основні властивості сумішей розчинів – легковкладальність і водоутримуюча здатність, а затверділих розчинів – міцність на стиск та морозостійкість.

До штукатурних розчинів спеціального призначення належать гідроізоляційні, акустичні, теплоізоляційні рентгенозахисні та інші розчини.

Декоративні бетони і розчини виготовляють, застосовуючи білі й кольорові в'язучі та заповнювачі, а також пігментовані суміші на основі звичайного портландцементу. В'язучими окрім портландцементу для декоративних бетонів і розчинів можуть бути вапно, гіпс, каустичний магнезит і доломіт, рідке скло, а також синтетичні полімери.

Для отримання заповнювачів застосовують щебінь і пісок, які отримують подрібненням мармуру, граніту, кварциту, туфу й інших декоративних гірських порід, природних і штучних пористих матеріалів з коефіцієнтом розм'якшення не менше 0,8. Як наповнювачі застосовують тонкомелені кварцові піски, маршаліт, кам'яну муку і т.п.

Для світлих облицювальних покриттів в якості заповнювачі у декоративні бетони та розчини вводять вапняк і доломіт. Вони значно дешевші за щебінь і пісок з мармуру та інших декоративних порід, мають хороше зчеплення з цементним каменем. Зерновий склад суміші декоративних дрібних і крупних заповнювачів залежить від бажаної фактури покриттів. Максимальну крупність заповнювачів для декоративних бетонів і розчинів вибирають залежно від товщини конструкцій і покриттів або лицьового шару.

Міцність крупного заповнювача для декоративних бетонів не повинна бути менше 40 МПа, водопоглинання – не більше 4 % по масі, а його морозостійкість повинна забезпечувати морозостійкість бетону не нижче за проектну.

4. Розчини і бетони

Кольорові декоративні розчини поділяють на вапняно-піщані, теразитові, каменевидні. *Теразитові розчини* відрізняються тим, що виготовляються з сухої кольорової суміші в'язучих, пігментів, заповнювачів і дрібних лусок слюди. *Каменевидними розчинами* імітують в штукатурних покриттях різноманітні гірські породи. Вони складаються переважно з білого або кольорового цементу (іноді додається до 5 % вапняного тіста), крихти з різних гірських порід, пігментів.

Різновидом декоративного опорядження з цементно- або вапняно-піщаних розчинів є штукатурка "*сграфіто*", яку одержують нанесенням двох або більше різних за кольором шарів з подальшим дряпанням їх по малюнку; останній наносять за допомогою трафарету.

В даний час широке розповсюдження отримали тонкошарові декоративні штукатурки із застосуванням акрилових та інших полімерів.

Для виготовлення *штучного мрамору*, який імітує природний широко застосовують гіпсові в'язучі. Затверділий гіпсовий розчин забарвлюють пігментами і насичують ущільнюючими добавками (тваринним клеєм, галуном і т.п.) з подальшим шліфуванням і поліруванням, підбираючи кольори основного фону та прожилків.

До різновидів кольорових бетонів і розчинів відносять *мозаїчні бетони і розчини*, в яких заповнювачами є крихта і пісок з декоративних гірських порід. Їх найчастіше всього використовують для влаштування підлог в будівлях цивільного і промислового призначення. Кам'яну крихту для мозаїчних бетонів і розчинів виготовляють з порід каменя, що поліруються, з міцністю при стиску, як правило, не менше 60 МПа. Переважно використовують крихту мрамору або мармуровидного вапняку.

Мозаїчні покриття з бетонів і розчинів (рис.4.1) з мармуровою крихтою під час експлуатації стираються рівномірно, ніж покриття з крихтою із більш твердих порід каменя, наприклад граніту. Мозаїчні підлоги при забезпеченні необхідної міцності, зернового складу заповнювачів і контрастності довговічні, мало стираються, мають хороші декоративні властивості, гігієнічні, не потребують значного догляду.

Для влаштування теплового покриття підлоги в приміщеннях, які піддаються систематичному зволоженню, дії агресивних реагентів

4. Розчини і бетони

(кислот, цукру, речовин бродіння і т.п.), значним ударам і



Рис. 4.1. Мозаїчний бетон

нагріванням до температури понад 35 °С, застосовують *кислолітові розчини* – суміші каустичного магнетиту або доломіту з тирсою, замішані водним розчином хлориду магнію. Кислоліт можна використовувати у вигляді розчинової суміші та у вигляді готових плит.

Поліпшені декоративні властивості, низьку стираниість, високу міцність при розтягуванні та згині, підвищену адгезію до

різних основ мають *полімерцементні мастики, розчини і бетони*. Їх виготовляють з суміші полімерцементного в'язучого (портландцементу і пластифікованої полівінілацетатної дисперсії або латексу), наповнювачів, заповнювачів, пігментів і води.

Полімерцементні суміші застосовують для влаштування підлоги в приміщеннях з інтенсивним рухом людей (вестибюлі видовищних споруд, магазини), а також транспортних засобів на гумових шинах.

Полімерцементні розчини використовують також для наклеювання різних облицювальних матеріалів, штукатурних покриттів, опорядження фасадної поверхні елементів споруд після їх термообробки.

Декоративної виразності конструкцій, особливо при заводському виготовленні, можна досягнути фактурною обробкою. Для цього застосовують укладання на піддон форми суміші для лицьового шару декоративного бетону або розчину напівсухої консистенції; оголення зерен декоративного заповнювача різними способами (табл.4.1); присипку крихти з накатуванням її на поверхню виробів з дрібнозернистим заповнювачем.

До поширених способів оголення заповнювача належить хімічний, що використовується при формуванні виробів перш за все «обличчям вниз». Суть способу полягає у видаленні з поверхні опоряджуваного шару, що пройшов обробку гарячою парою, а також незатверділого або ослабленого цементного розчину. Щоб сповільнити твердіння і зменшити міцність поверхневого

4. Розчини і бетони

опоряджувального шару, використовують спеціальні суміші, які наносять або на піддон форми, або на свіжоукладений бетон.

Таблиця 4.1

Способи оголення крупного заповнювача при фактурній обробці конструкцій

Вид обробки	Спосіб обробки	Розміщення фасадного шару при формуванні панелей
Механічна	Шліфування: Рельєфне фрезами піскоструйне	Вгорі та внизу
Розпиленого водою	Змивання в горизонтальному положенні при використанні піщаного бетону	Вгорі
Оголення заповнювача за допомогою сповільнювача твердіння	Те ж, в похилому положенні при використанні бетону з дрібним заповнювачем Сповільнювач наноситься: на папір на форму у складі мастила у суміші з піском у вигляді водного розчину	Те ж саме Внизу Те ж саме Вгорі та внизу Вгорі

Частіше всього заповнювач оголяють на глибину $1/3 \dots 1/2$ його максимального діаметра. Найкращого ефекту досягають, використовуючи папір або тканину, насичені сповільнювачами твердіння. Необхідний малюнок поверхні бетону одержують накатуванням валик, рельєфними матрицями і т.п. В затверділому стані бетонні поверхні обробляють електромеханічним інструментом, газовими пальниками і т.п.

4.2. Розчини для звичайних штукатурок

Розчини для звичайних штукатурок розділяють на цементні, вапняні, цементно-вапняні, цементно-глиняні, гіпсові, вапняно-гіпсові, глиняні, глино-вапняні.

Цементні розчини застосовують для зовнішніх штукатурок з систематичним зволоженням і внутрішніх – в приміщеннях з відносною вологістю повітря понад 60 %. Для підвищення водостійкості цементних розчинів бажано застосовувати гідрофобізуючі добавки, наприклад кремнійорганічні рідини (ГКЖ-10, ГКЖ-11 в кількості 0,05...0,2 % маси цементу). Орієнтовні співвідношення цементу і піску за об'ємом: для набризку 1:2,5:4, ґрунту 1:2:3, покривного шару 1:1:1,5.

Цементно-вапняні розчини застосовують для штукатурення як фасадів будівель, так і внутрішніх приміщень з будь-якою відносною вологістю повітря. Введення вапна різко підвищує пластичність розчинів. Витрата вапняного тіста залежить від призначення шару. Для набризку вводять звичайно 0,5...0,7, для ґрунту – 0,7...1, покривного шару 1...1,5 об'ємних частин вапна. Виготовляють цементно-вапняні розчини двома способами: 1) суху піщано-цементну суміш зволожують вапняним молоком до необхідної рухливості; 2) додають цемент у вапняно-піщаний розчин.

Для зовнішньої штукатурки стін споруд, які систематично не зволожуються, а також для внутрішньої штукатурки стін, перегородок і перекриттів з відносною вологістю повітря приміщень до 60 % замість цементно-вапняних можна застосовувати *цементно-глиняні розчини*. При цьому дозування глини у вигляді тіста повинно відповідати глибині занурення стандартного конуса 13...14 см. Відношення об'єму глиняного тіста до об'єму цементу не повинно перевищувати 1,5...1.

Розчини на основі повітряного вапна (вапняні розчини) застосовують для штукатурення поверхні всередині приміщень з відносною вологістю повітря до 60 %. Їх можна використовувати також для зовнішніх штукатурок, які не зволожуються систематично. Ці розчини на одну об'ємну частину вапняного тіста густиною 1400 кг/м³ містять піску: для набризку – 2,5...4, для ґрунту 2...3 і для покривного шару 1...2 частини. Вапно краще вводити в розчин у вигляді вапняного молока. Головний недолік вапняних розчинів – повільне твердіння. Процес твердіння прискорюють, додаючи будівельний гіпс. Зазвичай рекомендують наступний склад *вапняногіпсових розчинів*, частин за об'ємом: для набризку 1 :

4. Розчини і бетони

(0,3...1) : (2...3), ґрунту 1 : (0,5...1,5):(1,5...3) і покривного шару 1 : (1...1,5) : 0.

Вапняно-гіпсові розчини зручніше всього використовувати для штукатурення дерев'яних поверхонь усередині приміщень. Для підвищення їх водостійкості в розчин вводять гідралічні добавки – трепел, діатоміт, шлаки, золи ТЕС і т.п.

Гіпсові розчини застосовують для внутрішніх опоряджувальних робіт в приміщеннях з відносною вологістю до 60%. Застосування гіпсових штукатурок дозволяє підтримувати в будівлях необхідний мікроклімат, виключає або мінімізує шпаклювальні роботи. Гіпсові штукатурки забезпечують високу адгезію з декоративними матеріалами, мають підвищену тріщиностійкість. Для сповільнення тужавлення в гіпсові розчини вводять добавки-сповільнювачі (мездровий і кістковий клей, вапно, галун, буру, лимонну кислоту і ін.), що збільшують життєздатність розчинів до 1,5 год.

Глиняні і глино-вапняні розчини використовують для зовнішньої і внутрішньої штукатурки дерев'яних і кам'яних стін, а також перегородок при експлуатації споруд в сухому кліматі з відносною вологістю повітря усередині приміщень до 60 %. Співвідношення глиняного тіста і піску за об'ємом коливається від 2,5 до 5 і залежить від «жирності» глини. До «жирних» належать глини із вмістом піску до 5 % і густиною тіста 1300...1400 кг/м³, нормальних – відповідно 15 % і 1400...1500 кг/м³, пісних (суглинки) – до 30 % і 1500...1600 кг/м³.

Рекомендації по вибору в'язучих матеріалів для звичайних штукатурних розчинів приведені в табл. 4.2.

Як заповнювачі для штукатурних розчинів застосовують кварцові або польовошпатні піски, а також подрібнені піски з щільних і пористих порід і штучних матеріалів (пемзові, керамзитові, перлітові і т.п.).

В сумішах розчинів для звичайних штукатурок використовують пісок з найбільшим розміром зерен 2,5 мм для підготовчих шарів (набризку та ґрунту) і 1,2 мм для опоряджувального шару (покриття).

Як добавки в розчинах застосовують неорганічні і органічні пластифікатори, мікронаповнювачі, прискорювачі твердіння, сповільнювачі тужавлення та ін.

4. Розчини і бетони

Всі види штукатурних розчинів повинні мати необхідну рухливість, не відшаровуватися під час нанесення на поверхні, відповідати вимогам механізованих робіт, забезпечувати хороше зчеплення з основою.

Таблиця 4.2

Рекомендації по вибору в'язучих матеріалів для штукатурних розчинів

Вид штукатурки	Вид опоряджувальних поверхонь	Рекомендовані в'язучі матеріали
Зовнішня – для стін, цоколів, карнизів, систематично зволжених; внутрішня – для стін, перегородок і перекриттів в приміщеннях з відносною вологістю повітря понад 60 %	Кам'яні і бетонні	Пуцолановий портландцемент, шлакопортландцемент, портландцемент марок 300- 400
Зовнішня – для стін споруд, що не зволожуються систематично	Дерев'яні і гіпсові	Вапно, вапняно-шлакові в'язучі та інші місцеві в'язучі матеріали, портландцемент марки 300, вапно з гіпсом марок Г-2...Г-10, глина
Внутрішня – для стін, перегородок і перекриттів в приміщеннях з відносною вологістю повітря до 60 %	Кам'яні й бетонні	Вапно, вапно з добавкою гіпсу марок Г-2...Г-10, портландцемент марки 300, глина

Для виготовлення штукатурних розчинів, подачі їх до робочого місця і нанесення на поверхню використовують комплекти машин, штукатурні агрегати і штукатурні станції.

Рухливість суміші розчину вибирають залежно від розміщення шару в штукатурному покритті та способу нанесення (табл. 4.3). Для набризку використовують рухливий розчин, що добре

4. Розчини і бетони

заповнює всі нерівності поверхні і містить в собі надмірну кількість води, яка поглинається основою.

Таблиця 4.3

Рухливість штукатурних розчинів

Призначення розчину	Глибина занурення стандартного конуса, см, для нанесення розчинів	
	Механізованим способом	Ручним способом
Набризк	9...14	8...12
Ґрунт	7...8	7...8
Покривний шар: з гіпсом без гіпсу	9...12	9...12
	7...8	7...8

Шари ґрунту наносять з відносно в'язкого розчину для утворення необхідної товщини штукатурки. Розчин для опоряджувального або покривного шару має консистенцію, що дає можливість добре вирівнювати ґрунт і загладжувати його поверхню. Від виду штукатурного шару залежить також гранична крупність піску. Для набризку і ґрунту вона складає 2,5 мм, покривного шару – 1,2 мм. Штукатурні розчини для нижніх шарів проціджують крізь сітку 3×3 мм, для опоряджувального шару – 1,5×1,5 мм.

Орієнтовні склади розчинів різних видів наведені в табл.4.4.

Вказані склади цементно-вапняних і вапняних розчинів розраховані на густину вапняного тіста 1400 кг/м³. Якщо використовують вапно іншої густини, кількість її визначають шляхом множення розрахункового об'єму тіста з $\rho_0=1400$ кг/г³ на коефіцієнт K_v .

Глину застосовують у вигляді тіста або порошку грубого помелу. Рухливість тіста може складати 13...14 см. При використанні глиняного порошку з пісної глини його кількість відповідає кількості глиняного тіста, кількість порошку з нормальної глини зменшується на 15, а з жирної – на 25 % в порівнянні з розрахунковим об'ємом тіста.

Виготовити легкоукладальні розчини можна якщо частково або повністю замінити вапняне тісто органічними пластифікаторами.

4. Розчини і бетони

Органічні пластифікатори вводять в суміші розчинів зазвичай в кількості 0,03...0,3 % маси цементу. Потрібну кількість органічних пластифікаторів визначають експериментально, при цьому густина розчину не повинна зменшуватися більш ніж на 6 % у порівнянні з розчином без органічного пластифікатора.

Таблиця 4.4

Склади штукатурних розчинів в об'ємних частинах

Вид штукатурки	Призначення	Розчин			
		цементний (цемент: пісок)	цементно-вапняний (цемент: вапно: пісок)	вапняний (вапно: пісок)	вапняно-гіпсовий (вапно: гіпс: пісок)
Зовнішня штукатурка систематично зволожуваних стін, цоколів, карнизів і т.п., а також внутрішня штукатурка в приміщеннях з відносною вологістю повітря понад 60%	Набризк	1 : 2,5...4	1 : 0,3... 0,5 : 3...5	—	—
	Ґрунт	1 : 2...3	1 : 0,7... 1 : 2,5...4	—	—
	Покрівельний шар	1 : 1,1,5	1 : 1... 1,5 : 1,5...2	—	—
Зовнішня штукатурка стін, систематично не зволожуваних, і внутрішня штукатурка в приміщеннях з відносною вологістю повітря до 60 %	Набризк	—	1 : 0,5... 0,7 : 4...6	1 : 2,5...4	1 : 0,3... 1 : 2...3
	Ґрунт	—	1 : 0,7... 1 : 3...5	1 : 2...3	1 : 0,5... 1,5 : 1,5...2
	Покрівельний шар	—	1 : 1... 1,5 : 2...3	1 : 1...2	1 : 1 ... 1,5 : 1,5...0

4. Розчини і бетони

Примітка. Дерев'яні і гіпсові поверхні штукатурять переважно вапняно-гіпсовими розчинами.

Золу-виносу рекомендується використовувати в цементних, цементно-вапняних і вапняних розчинах. Зола в розчинах відіграє роль активної мінеральної добавки, пластифікатора і мікронаповнювача, покращуючи структуру й якість розчинів (пластичність, водоутримуючу здатність і міцність). Із застосуванням золи-виносу можна отримати розчини марок (по міцності при стиску) 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150.

Вміст золи в цементних і цементно-вапняних розчинах на портландцементі і шлакопортландцементі рекомендується в межах 100...200 кг/м³, в пісних розчинах можлива і більша витрата золи. Із збільшенням витрати цементу кількість золи зменшується до 40...50 % маси цементу. При великих витратах цементу – понад 400 кг/м³ – введення золи до складу розчину малоефективне.

Золу бажано вводити замість певної кількості цементу, вапна та піску. При цьому досягають економії 30...50 кг цементу і 40...70 кг вапняного тіста на 1 м³ розчину без погіршення легковкладальності та міцності. Добавка золи практично не змінює вміст води цементно-вапняних розчинових сумішах і ефективна при застосуванні портландцементу і шлакопортландцементу.

Крупнодисперсну золу використовують як добавку замість частини вапна і піску без зменшення витрати цементу.

У вапняних розчинах із заміною вапна золою витрата вапняного тіста зменшується на 50 % без зниження міцності та інших властивостей. При заміні 50 % вапна і частини піску подвоєною по масі кількістю золи, досягають економії вапна та підвищення марки розчину. У такий спосіб можна отримати вапняно-зольний розчин марки М25 без використання цементу.

При виготовленні змішаних розчинів з неорганічними пластифікаторами (глиною, вапном і т.п.), а також цементних, вапняних і глиняних розчинів, в змішувач спочатку подають воду, потім завантажують заповнювач, в'язуче та пластифікатор.

Тривалість сухого перемішування матеріалів з моменту закінчення їх завантаження в змішувач не повинна складати більше 1 хв, а після додавання води всі види розчинів перемішують до досягнення однорідності суміші, але не менше 1 хв.



Відносна міцність цементних і змішаних розчинів при позитивних температурах твердіння

Час твердіння, доба	Міцність розчину % від його марки при температурі, °С						
	5	10	15	20	25	30	35
1	4	6	10	13	18	23	27
3	11	18	25	33	42	49	58
7	25	37	47	55	64	72	79
14	45	60	75	80	85	92	96
28	68	83	95	100	104	–	–
60	75	98	115	120	–	–	–

Таблиця 4.6

Відносна міцність цементних і змішаних розчинів з добавками при негативних температурах твердіння

Добавка	Температура твердіння °С	Кількість добавки % від маси цементу	Міцність розчину % від проектної, при твердінні протягом, діб		
			7	28	90
Нітрит натрію	0...-5	5	10	40	55
	-6...-9	8	5	30	40
	-10...-15	10	5	30	40
Поташ	0...-5	5	25	60	80
	-6...-15	10	20	50	65
	-16...-30	15	10	35	50
Нітрат кальцію з сечовиною – НКМ	0...-5	5	30	50	90
	-6...-15	10	15	40	70
	-16...-25	15	10	30	50
Нітрит натрію + поташ	0...-5	2,5+2,5	20	53	75
	-6...-15	5+5	15	40	60
	-16...-30	6+6	5	35	45
Хлорид натрію + хлорид кальцію	0...-5	3+0	35	80	100
	-6...-10	3,5+1,5	25	45	70
	-11...-15	3+4,5	15	35	50

4. Розчини і бетони

Залежно від виду розчинів змінюються строки витримування шарів штукатурки і строки повного висихання до початку малярних робіт.

На зростання міцності розчинів значно впливають температурні умови (табл. 4.5). Взимку вигляд і кількість протиморозних добавок визначають відповідно до табл. 4.6. Добавки бажано застосовувати у вигляді водних розчинів 10...12 % концентрації. Не допускається застосування протиморозних добавок в розчинах для конструкцій, на поверхні яких не допустимі висоли та банях, що працюють при температурі більше 40 °С; в хімічних цехах, де можливий контакт з агресивними реагентами.

Середня температура розчину з хімічними добавками у момент його укладання повинна складати: при температурі повітря -10 °С – 4...6 °С, -11...-20 °С – 9... 11 °С, менше -20 °С –14...16 °С.

4.3. Спеціальні штукатурні розчини, розчини для підлог

Спеціальні розчини застосовують для водонепроникних, кислотостійких, теплоізоляційних, акустичних, рентгенозахисних та інших штукатурок.

Водонепроникні розчини використовують для гідроізоляції будівельних конструкцій. Їх наносять на ізольовану поверхню так само як і інші штукатурні розчини, або способом торкретування. Водонепроникні цементно-піщані розчини (склад 1:2...1:3, В/Ц<0,4) мають підвищену густину, містять ущільнюючі добавки: нітрат кальцію, алюмінат натрію, хлорид заліза (III), рідке скло і т.п. Для отримання водонепроникних розчинів, окрім портландцементу, пуцоланового і шлакопортландцементу ефективні гідралічні швидкотвердіючі в'язучі: водонепроникний цемент (ВРЦ), водонепроникний безусадочний цемент (ВБЦ), розширний гіпсоглиноземистий цемент (ГГРЦ).

Водонепроникний розширний цемент (ВРЦ), виготовляють шляхом ретельного перемішування глиноземистого цементу, будівельного гіпсу і високоосновного алюмінату кальцію в наступному співвідношенні (%): глиноземистий цемент – 70; гіпс – 20; чотирьохкальцієвий алюмінат – 10.

Міцність ВРЦ через 6 год після замішування – не менше 7,5; 3 діб – 30; 28 діб – 50 МПа.

Водонепроникний безусадочний цемент (ВБЦ) є продуктом ретельного перемішування або сумісного помелу глиноземистого цементу (не менше 85 %), гіпсу і вапна в співвідношенні 0,5 : 1 (до 15%). Міцність ВБЦ через 2 год після замішування – не менше 5; 6 год – 12,5; 3 діб – 25; 28 діб – 30 МПа.

Гіпсоглиноземистий розширний цемент (ГГРЦ) виготовляють сумісним помелом високоглиноземистого шлаку з двоводним гіпсом. Кількість гіпсу в ГГРЦ не повинна перевищувати 30 %. Початок тужавлення ГГРЦ – не раніше 20 хв, кінець – не пізніше 4 год з початку замісу. Цемент випускають марок М400 і М500. Марку цементу визначають через 3 доби. Міцність цементу марки М400 при стиску через 24 год повинна бути не менше 35 МПа, М500 – 45 МПа.

Ущільнюючі добавки до цементно-піщаних розчинів вводять в кількості % маси цементу: нітрат кальцію – 1...2, хлорид заліза – 1...2, алюмінат натрію – 2...3.

Водонепроникність розчинів з ущільнюючими добавками зростає втричі в порівнянні з водонепроникністю розчинів без добавок. Гідроізоляційні роботи з використанням ущільнюючих добавок виконують при температурі повітря не нижче 5 °С. Підвищений вміст хлориду заліза (III) може інтенсифікувати корозію арматурної сталі.

Порошкоподібні добавки до введення в суміш розчину заздалегідь розчиняють у воді. Необхідну кількість добавок на заміс або 1 м³ розчину визначають залежно від густини їх розчинів.

Розчин хлориду заліза можна приготувати з технічної соляної кислоти (густиною 1,15...1,19 г/см³) і піритних огарків (відходів суперфосфатного виробництва, які містять 70...80 % оксиду заліза). Піритні огарки з відвалів заздалегідь підсушують, щоб їх вологість не перевищувала 2 %. Для прискорення реакції застосовують сталеву стружку.

Співвідношення вихідних матеріалів для приготування хлориду заліза (в частинах по масі): технічна соляна кислота (густина 1,15...1,11 г/см³) – 100; піритні огарки – 50; сталева стружка або тирса – 5...10.

Добавка хлориду заліза прискорює зростання міцності розчинів як в ранні, так і в пізні строки. У віці 28 діб міцність зразків з цією добавкою на 20...25 % перевищує міцність контрольних зразків.

4. Розчини і бетони

Добавка алюмініату натрію скорочує строки тужавлення розчину; час від його виготовлення до застосування – 15...25 хв. Для збільшення строків тужавлення додають технічні лігносульфонати в кількості до 0,1 % маси цементу. Границя міцності цементно-піщаного розчину з добавкою алюмініату натрію в добовому віці приблизно вдвічі перевищує міцність розчину без добавки. В подальші строки сповільнюється зростання міцності розчину з добавкою.

Для виготовлення водонепроникних розширних розчинів рекомендують комплексну добавку, що містить, в масових частинах: алюмінієву пудру – 0,01, хлорид кальцію – 2, сульфат алюмінію – 2, лігносульфонати технічні – 0,1. Технологія виготовлення розчинів полягає в роздільному розчиненні у воді сульфату алюмінію і інших добавок, а потім введення їх разом з водою замішування в змішувач з сухою сумішшю цементу та піску.

Для виготовлення водонепроникних розчинів підвищеної кислотостійкості застосовують калієве рідке скло. Цемент з піском замішують рідким склом густиною $1,4...1,42 \text{ г/см}^3$, розбавленим водою, в співвідношенні 1:5...1:10. Розчини на рідкому склі швидко тужавіють (через 2...5 хв), тому їх слід готувати в невеликій кількості. Враховуючи, що рідке скло нестійке по відношенню до вуглекислого газу, що міститься в повітрі, покрівельний шар виконують з цементного розчину.

До поширених водонепроникних розчинів відносяться розчини з добавкою *церезиту*, яку одержують з олеїнової кислоти, вапна, аміаку, водного розчину сірчанокислового амонія.

У розчини церезит вводять у вигляді церезитового молока, що містить на 1 частину добавки 10 частин води. Застосовують водонепроникні розчини з добавкою церезиту наступних складів (об'ємн. ч.): цемент 1, глина 0,1...0,2, церезит 0,12, пісок 2...3. Церезитові розчини використовують не пізніше, ніж через годину після їх приготування.

Водонепроникність цементних розчинів забезпечують, окрім вказаних добавки бітумних емульсій, латексів та інших полімерів, також гідрофобізуючими та пластифікуючими поверхнево-активними речовинами.

Надійно служать гідроізоляційні розчини, нанесені методом торкретування.

Для гідрофобізації штукатурних покриттів їх просочують розчинами кремнійорганічних гідрофобізаторів 3...5 %-ної концентрації. Застосування розчинів більш високої концентрації на поверхні може викликати появу білого нальоту.

Кислотостійкі розчини виготовляють з суміші кислотостійких заповнювачів і дисперсних наповнювачів з кремнефторидом натрію, змішаних на рідкому склі.

Рідке скло – повітряна в'язуча речовина, що є водним розчином лужних силікатів (силікат-глиби або гранулята) складу $R_2O \cdot nSO_2$, де R_2O — Na_2O або K_2O , n – модуль скла.

Натрієве рідке скло залежно від виду вихідної сировини поділяють на содове з $n=2,31...3,5$ і густиною $1,36...1,5$ г/см³ і содово-сульфатне з $n=2,31...3$ і густиною $1,43...1,45$ г/см³. Калієве рідке скло має $n=3...4$, густиною $1,4...1,42$ г/см³.

Заповнювачами кислотостійких розчинів є кварцовий пісок, а також піски з подрібненого граніту, андезиту, базальту та інших кислотостійких порід. Наповнювачі – тонкомелений кварцовий пісок, маршаліт та інші кремнеземисті порошкоподібні матеріали. Вміст кремнефториду натрію, що прискорює тверднення рідкого скла, складає близько 15 % маси рідкого скла.

Для підвищення водостійкості кислотостійких розчинів до них додають активні мінеральні добавки – трепел, опоку, діатоміт і т.п.

Полімерні добавки у складі кислотостійких розчинів підвищують їх густину і непроникність.

Теплоізоляційні і акустичні розчини містять легкі пористі заповнювачі: перліт, пемзу, шлак і т.п.

Характерні склади розчинів для теплоізоляційних штукатурок на основі перлітового спученого піску приведені в табл. 4.7.

Для виготовлення перлітових розчинів в змішувач спочатку завантажують перлітовий пісок, потім 75 % необхідної кількості води з добавками, цемент і в кінці – воду, що залишилася. В цілому час перемішування складає 3...5 хв. Із збільшенням часу перемішування відбувається подрібнення перлітового піску і збільшення густини та теплопровідності затверділого розчину.

В розчинах для акустичних штукатурок заповнювачами можуть бути пемза, керамзит, легкі шлаки, туф і т.п. При середній густині пемзи або шлаку 400 кг/м³ об'ємне співвідношення між портландцементом (або будівельним гіпсом), заповнювачем і водою

4. Розчини і бетони

1:4:1,25 (для пемзи) і 1:4:0,7 (для шлаку). Густина акустичних розчинів – 600...1200 кг/м³, коефіцієнт звукопоглинання – 0,5 в інтервалі 800... 1600 Гц.

Таблиця 4.7

Склади теплоізоляційних штукатурок і фізико-механічні властивості розчинів

Склад за об'ємом %				Властивості затверділих розчинів		
Портланд-цемент	Гіпс	Гашене вапно	Перлітовий пісок марки 100	Міцність при стиску, МПа	Теплопровідність, Вт/(м °С)	Середня густина, кг/м ³
35	-	-	65	7,5	0,37	1000
20	-	-	80	3,5	0,21	700
10	-	-	90	2,5	0,17	500
-	30	-	70	2,5	0,27	800
-	20	-	80	1,5	0,23	700
-	10	-	90	1,0	0,19	550
-	-	25	75	1,0	0,16	500
-	-	20	80	0,5	0,14	400

Примітка. Склади приведені в перерахунку на суху суміш з вологістю не більше 0,5 %.

Вогнестійкі розчини забезпечують захист металевих залізобетонних конструкцій від дії високих температур у разі виникнення пожеж. Вогнестійкі штукатурки не повинні плавитися і відшаровуватися під впливом температури до 1200 °С. Захисна дія розчинів цього типу повинна зберігатися протягом 0,5...4 год. В табл. 4.8 наведені склади вогнестійких розчинів з використанням перліту і гранульованої мінеральної вати, як заповнювачів.

Біоцидні розчини призначені для використання в конструкціях, на поверхні яких в результаті попадання органічних речовин можливий розвиток процесів гниття, бродіння і т.п. Такі небажані корозійні процеси можуть розвиватися в конструкціях будівель і споруд пивоварної, м'ясної, молочної, рибної, цукрової, біологічної, кондитерської промисловості, споруд технічного водопостачання.

4. Розчини і бетони

Для надання розчинам біоцидних властивостей, в їх склад вводять катапін-бактерицид в кількості 1... 10 % маси цементу. Катапін-бактерицид не ушкоджує шкірні покриви і органи дихання людини.

Таблиця 4.8

Склади вогнестійких розчинів

Склад сухої суміші за об'ємом, %				Міцність при стику, МПа	Густина в сухому стані, кг/м ³
Гіпс будівельний	Портланд-цемент	Перліт марки 100	Гранульована мінеральна вата		
30	-	60	10	2,5	800
20	-	60	20	1,5	700
10	-	60	30	1	600
-	15	60	25	2	800
-	10	60	30	1,5	700
-	8	60	32	1	600

Добавка не повинна зменшувати міцність розчину більш ніж на 15 %.

Розчини для захисту від іонізуючого випромінювання застосовують для влаштування захисних штукатурок в рентгенівських кабінетах, на АЕС, підприємствах, що виготовляють ізотопи і т.п.

Густина рентгенозахисних розчинів повинна бути більше 2200 кг/м³, для цього застосовують баритовий пісок із зернами крупністю до 1,25 мм і баритовий тонкомелений наповнювач.

Склади розчинів для рентгенозахисних штукатурок, частини об'єму: 1) портландцемент М 400 – 1; вапняне тісто – 0,5; баритовий пісок – 4; вода – до необхідної консистенції; 2) портландцемент М400 – 1, баритовий пісок – 2, баритовий піл – 1, вода – до необхідної консистенції.

Водоцементне відношення розчинів не повинно перевищувати 1,5. Захисні властивості штукатурок покращують, шляхом введення речовин, що містять бор, і добавки, в яких є такі елементи, як водень, літій, кадмій.

4. Розчини і бетони



водного господарства
та природокористування

4.4. Декоративні розчини

Декоративні розчини застосовують для зовнішнього і внутрішнього опорядження будівель, а також для оздоблення лицьових поверхонь стінових панелей і блоків. Вибираючи в'язучі для приготування декоративних розчинів, слід враховувати вид опоряджувальних поверхонь:

Вид опоряджувальних поверхонь	В'язучі для розчинів
Лицьові поверхні залізобетонних панелей і панелей з легких бетонів.	Кольорові портландцементи Вапно, кольорові портландцементи, полімерцементи, цементно-колоїдний клей (КЦК)
Лицьові поверхні панелей і блоків з силкатного бетону	Вапно, кольорові портландцементи
Фасади споруд цегляні	Гіпсополімерцемент (ГПЦВ), цементно-колоїдний клей (КЦК), цементоперхлорвініл (ЦПХВ)
Інтер'єри в панельних і блокових спорудах	Вапно, гіпс, гіпсополімерцемент (ГПЦВ), цементоперхлорвініл (ЦПХВ)
Інтер'єри в цегляних спорудах	Гіпсополімерцемент (ГПЦВ), цементоперхлорвініл (ЦПХВ)

Рухливість сумішей розчинів для підготовчого шару декоративних штукатурок при механізованому нанесенні – 6...10 см, покривного шару – 7...10 см (по зануренню стандартного конуса). При ручному нанесенні рухливість суміші розчину для підготовчого шару збільшують до 8...12 см, а для покривного – до 9...12 см, при введенні в суміш розчину гіпсу. Деякі характерні склади штукатурних розчинів наведені в табл. 4.9.

При виготовленні *кольорових вапняно-піщаних розчинів*, в змішувачі спочатку перемішують більшу частину вапняного тіста з добавкою цементу протягом 1...2 хв, потім засипають пісок і перемішують суміш ще протягом 3 хв. На останній стадії в суміш додають пігмент, перетертий з вапном, що залишилося. Кольоровими вапняно-піщаними сумішами штукатурять фасадні частини будівель. Для штукатурення інтенсивно зволожуваних

4. Розчини і бетони

поверхонь з щільного бетону, цоколів, пілястрів використовують суміші з добавкою цементу.

Таблиця 4.9

Склади кольорових вапняно-піщаних штукатурок

Колір штукатурки	Компонент	Кількість, % маси
Білий	Гашене вапно	10
	Портландцемент	7
	Пісок мармуровий (крупністю 0,25...0,5 мм)	70
	Мука мармурова	13
Синій	Вапняне тісто	20
	Портландцемент	4
	Пісок кварцовий	74
	Ультрамарин	0,5
	Оксиди хрому	1,5
Рожевий	Вапняне тісто	20
	Портландцемент	4
	Пісок мармуровий (крупністю 0,25...0,5 мм)	73
	Мумія	3
Зелений	Гашене вапно	15
	Портландцемент	15
	Пігмент зелений	5
	Оксиди хрому	5
	Крихта зеленого мармуру (крупністю 0,5...2 мм)	60
Жовтий	Гашене вапно	15
	Портландцемент	20
	Мука мармурова	15
	Пісок (крупністю 0,5...2мм)	50

Фактура затверділої штукатурки залежить від методу нанесення покривного шару і способу його обробки. В

4. Розчини і бетони

основному, кольоровими вапняно-піщаними штукатурками імітують пісковик і травертин.

Штукатурки типу *сграфіто* виготовляють з вапняно-піщаних сумішей. Для тонкошарового одноколірного сграфіто на перший покривний кольоровий шар кистю наносять другий завтовшки 0,3...0,5 мм, які дряпають по малюнку, нанесеним крізь трафарет. При двобарвному сграфіто ґрунт покривають кольоровим шаром, а після його затвердіння – другим шаром іншого кольору. На другий шар по трафарету наносять малюнок і дряпають по ньому до оголення нижнього шару.

Перші шари багатоколірного сграфіто виконують з кольорових розчинів, а додаткове забарвлення створюють методом фрескового живопису.

Теразитові розчини виготовляють зазвичай з сухих кольорових сумішей. В процесі виготовлення теразитової розчинової суміші з окремих компонентів, в змішувач спочатку завантажують заповнювач і суміш цементу з пігментами та ретельно перемішують. Воду, вапняне молоко і пластифікатори вводять на останньому етапі перемішування. Для визначення рухливості теразитових сумішей безпосередньо на об'єкті є декілька способів. Рухливість вважають достатньою, якщо суміш не обсипається при нанесенні на вертикальну заґрунтовану поверхню шаром 6...8 мм для дрібнозернистого, 8...10 – середньозернистого і 10...12 мм – крупнозернистого теразиту.

Фактура теразиту залежить від граничної крупності зерен заповнювача. Дрібнозернисті заповнювачі в теразитових сумішах мають зерна 0,15...2 мм, середньозернисті – 2...4 мм, крупнозернисті – 4...6 мм. Крупнозернистий теразит (теразит К) при обробці фасадів використовують для штукатурення цоколів і нижніх поверхів, середньозернистий (теразит С) – для поверхонь стін, дрібнозернистий (теразит Д) – для влаштування карнизів. При формуванні залізобетонних панелей на заводі для їх обробки використовують теразитові суміші з білого цементу і кольорової кам'яної крихти в співвідношенні від 1:4 до 1:5. Зерновий склад кам'яної крихти: фракція 1,2...2,5 мм — 35...40; 2,5... 5 мм — 60...65%. Кількість води підбирають так, щоб рухливість суміші характеризувалася зануренням конуса на 2...3 см. Після нанесення і ущільнення опоряджувального шару поверхню виробу оброблюють

воду; внаслідок цього цементне тісто вимивається із зовнішньої сторони зерен кольорового заповнювача і заповнює порожнечу між його зернами.

Після двох-трьох годинного витримання при нормальній температурі вироби обробляють гарячою парою. Для підвищення водонепроникності і морозостійкості декоративного шару, зменшення його забруднення під час експлуатації ефективна обробка розчинами кремнійорганічних сполук.

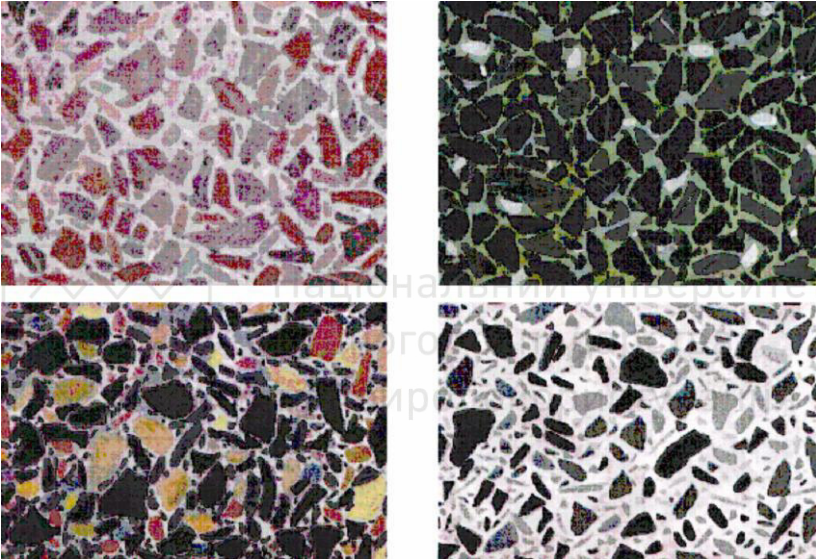


Рис. 4.2. Зразки покриттів розчинів, що імітують штучний мармур

Каменевидними *штукатурками* оздоблюють в основному фасади і цоколи монументальних споруд. Основним в'язучим є цемент; вапняне тісто вводять в кількості 10...20 % для надання розчиновим сумішам пластичності і розбілювання цементу. Як заповнювач використовують крихту імітованої гірської породи (рис.4.2). Важливе значення при цьому надається зерновому складу кам'яної крихти, який повинен відповідати способу обробки поверхні затверділого розчину і потрібній фактурі. При піскоструйній обробці поверхні, бажано, щоб суміш містила не менше 50 % зерен крупністю 2,5...5 мм. Для дрібнозернистої фактури, що отримана циклюванням, розмір зерен заповнювача не повинен перевищувати 1,2 мм, для рельєфних фактур застосовують крупнозернисті суміші.

4. Розчини і бетони

Затверділий декоративний шар каменевидної штукатурки обробляють каменярськими інструментами, бучардою, пікоструйними апаратами. Застосовують також обробку циклюванням, набризком та ін. (рис.4.3). Для кращого оголення кам'яної крихти опоряджувальний шар обробляють 10...15 %-м розчином соляної кислоти.

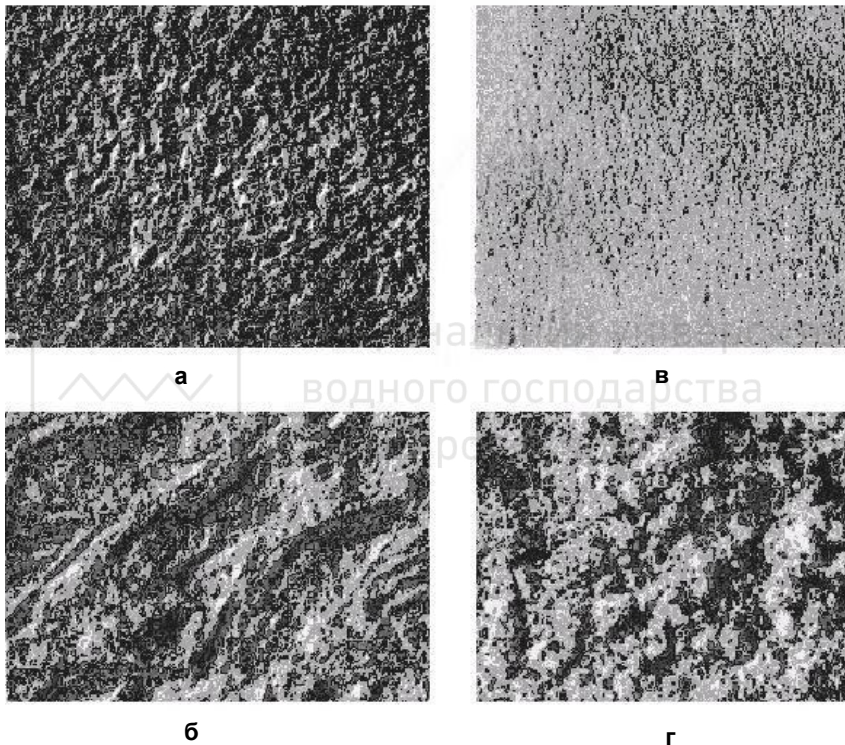


Рис. 4.3. Приклади опорядження покриттів розчинів:
а – бучардой, **б** – скарпелем, **в** – циклюванням **г** – набризком

При заводському виготовленні стінових панелей для отримання каменевидного покриття фасадну поверхню панелей обробляють декількома способами: нанесенням подрібненого матеріалу в свіжесформований шар цементно-піщаного розчину, на поверхні виробів; застосуванням фіксуючих шарів з піску, дрібнозернистої крихти або саморуйнуючих паст, що укладаються на піддон форми і т.п.

Каменевидне покриття з розчину із поглибленою крихтою декоративних гірських порід, одержують, формуючи панелі лицьовою поверхнею вгору. На вирівняну поверхню свіжесформованих виробів укладають цементно-піщаний розчин складу 1:3...1:4, по якому рівномірно розподіляють декоративний матеріал, який утрамбовується або накатується до занурення на глибину 0,5...0,6 поперечного перерізу зерен з подальшою короткочасною вібрацією. Необхідний колір покриття створюють введенням пігментів або обробкою шару розчину пігментованим цементним молоком, що виготовляється в механічних змішувачах або гідродинамічних диспергаторах. Після обробки гарячою парою фасадну поверхню панелей миють водою, очищають металевою щіткою і обробляють гідрофобними речовинами.

Для виготовлення каменевидного покриття при формуванні панелей лицьовою поверхнею вниз використовують підстилаючий шар з піску, на який насипають і вдавлюють на 0,3...0,5 діаметри декоративний матеріал, потім укладають кольоровий розчин і формують панелі.

Застосовують також спосіб нанесення на змазаній піддон форми фіксуєної пасти шаром 3...10 мм, яку посипають подрібненим декоративним матеріалом. Після досягнення пастою міцності на стиск 0,4... 0,5 МПа укладають розчин і формують вироби. Склад фіксуєної пасти %: будівельний гіпс – 65, гідратне вапно – 22, сірчаноокислий глинозем – 13. Замішуючи пасту, додають 1 % сповільнювача тужавлення гіпсу. При обробці панелей гарячою парою в пасті відбуваються деструктивні зміни в результаті утворення гідросульфаталюмінатів кальцію, і вона перетворюється на незв'язну масу та змивається водою.

Для виготовлення каменевидного покриття при формуванні виробів також застосовують паперові килимки, на які за допомогою рідкого скла наклеюють кам'яну крихту. Килимки укладають на піддони обчищених і змазаних форм, наносять шар декоративного цементно-піщаного розчину і формують вироби. Після обробки гарячою парою поверхню виробів очищають від паперу.

Розчини на основі колоїдного цементного клею (КЦК) мають підвищену міцність і адгезію до бетонів, порівняно низьке водопоглинання. КЦК – це продукт сумісного вібропомелу цементу і кварцового піску в співвідношенні 7:3 по масі. Питома поверхня

4. Розчини і бетони

суміші повинна бути не менше 500 м²/кг. Для виготовлення забарвленого КЦК використовують кольорові портландцементи або до білого цементу при помелі додають лугостійкі пігменти. Суху суміш клею, приготовлену на заводі і централізовано доставлену на об'єкт в поліетиленових мішках, зберігають не більше 15 діб. Штукатурні розчини на основі КЦК можна виготовити змішуванням клею з піском і водою. Якщо потрібна штукатурка з підвищеною водостійкістю, в розчин додають гідрофобізатори. Використовують піски кварцові з крупністю зерен до 1 мм, а також піски, що є продуктом подрібнення гірських порід (мармур, граніт, вапняк) з границею міцності на стиск не нижче 40 МПа.

КЦК виготовляють безпосередньо перед використанням. З цією метою порошок з водою при водо/в'язучому відношенні 0,35...0,5 перемішують протягом 5...6 хв у віброзмішувачі або ультразвуковому активаторі. За відсутності віброзмішувача та активатора виготовлення розчинових сумішей допускається в змішувачах інших конструкцій. Після 3...4 хв перемішування суміш піддають п'ятихвилинній віброактивації за допомогою будь-якого високочастотного вібратора.

Рухливість робочої суміші складає: для безпіщаних розчинів (клеїв) — 7...8 см, для розчинів на основі КЦК – 10...12 см.

Застосовують три способи обробки панелей розчинами на основі КЦК:

- 1) нанесення опоряджувального розчину на піддон форми з подальшим бетонуванням панелі (при формуванні «обличчям вниз»);
- 2) нанесення оздоблювального розчину на свіжесформовану і вирівняну поверхню панелі (при формуванні «горілиць»);
- 3) нанесення опоряджувального розчину на поверхню готової панелі, після обробки її гарячою парою (при будь-якому методі формування).

Як різновид декоративно-опоряджувальних розчинів можна розглядати *штучний мармур* на гіпсових і цементних в'язучих. Виготовлення штучного мармуру складається з наступних операцій: очищення і промивання водою облицювальної поверхні; нанесення ґрунту; накладення на висохлий ґрунт лицьового шару; зачистка, циклювання, шліфування, лошіння і полірування. Штучним мармуром облицюють кам'яні, бетонні і дерев'яні конструкції.

Для виготовлення штучного мarmуру на основі гіпсових в'язучих, гіпсопідштану суміш замішують на 2...2,5%-у клейовому розчині.

На поверхні ґрунту для кращого зчеплення лицьового шару штучного мarmуру нарізують сітку з подряпинами глибиною 3...4 см.

Штучний мarmур на основі цементу виготовляють з сухої суміші наступного складу, мас. ч.:

Цемент білий або розбілений	1
Мarmурова мука	1...1,25
Пігмент	0,1...0,3

Гіпсові і цементні суміші застосовують для виготовлення безшовного або брускового штучного мarmуру, литих плит, мarmуровидного лицьового шару при заводській обробці бетонних і залізобетонних виробів.

При виготовленні на заводі виробів з мarmуровидною поверхнею, для утворення прожилків на покритий маслом піддон форми, фарборозпилювачем наносять пігментну речовину; після чого з вібробункера або бетоноукладача накидають суміш розчину.

4.5. Тонкошарві декоративні штукатурки

В сучасному будівництві для опорядження будівель і споруд широко використовують тонкошарві декоративні фасадні штукатурки. Вони виконуються зазвичай з готових порошкоподібних або мастикових (пастових) сумішей. Тонкошарві штукатурки мають як декоративну, так і захисну функції, утворюють шар, стійкий до атмосферних, у тому числі й ультрафіолетових дій, а також механічних пошкоджень (рис.4.4). Легкі штукатурки покращують (теплоізоляційні) властивості стін, зберігають потрібний мікроклімат усередині приміщень, забезпечують виконання спеціальних вимог: екранування радіохвиль, захист від рентгенівського випромінювання, шуму і т.д. Окрему групу складають штукатурки, що використовують в реставраційних роботах. Однією з основних вимог до декоративних штукатурок при виконанні реставраційних робіт є достатня швидкість дифузії водяної пари.

4. Розчини і бетони

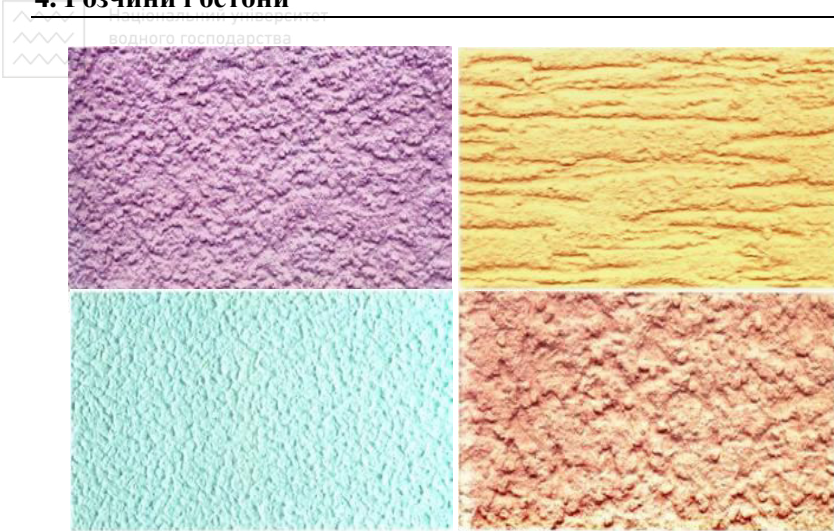


Рис. 4.4. Приклади декоративних тонкошарових штукатурок

Основною групою тонкошарових штукатурок є декоративні фасадні штукатурки завтовшки 1...3 мм, що укладаються у вигляді опоряджувального шару як традиційних цементно-вапняних штукатурок, так і систем теплоізоляції будівель. Загальна якісна характеристика основних видів тонкошарових декоративних штукатурок приведена в табл. 4.10.

Тонкошарові штукатурки дозволяють одержувати як різноманітну колірну гамму, так і різні види фактур після обробки гладкою нержавіючою теркою. Поширені рустикальна ("короїд") і шорстка ("баранчик") фактури. Першу одержують вертикальними і круговими рухами, другу – круговими.

Мінеральні штукатурки виготовляються у вигляді сухих сумішей на основі портландцементу і кварцової або мармурової крихти з розміром зерен до 1,5 мм.

Акрилові штукатурки мають консистенцію пасти і виготовляються на основі водної дисперсії акрилових смол. Акрилові штукатурки утворюють гідрофобні покриття з великою стійкістю до механічних пошкоджень. Проте вони старіють під впливом ультрафіолетового проміння. Різновидом акрилових штукатурок є мозаїчна штукатурка. Вона виготовляється на основі акрилової смоли з додаванням мармуру і кольорової кварцової

4. Розчини і бетони

окрошки, має високу міцність, стійкість до миття, рекомендується для опоряджувальних сходових майданчиків, цоколів, стін.

Таблиця 4.10

Загальна характеристика тонкошарових штукатурок

Властивості залежно від виду зв'язуючого і пігментів	Штукатурні суміші			
	мінеральні	акрилові	силікатні	силіконові
Основна зв'язуюча речовина	цемент	акрилова смола	рідке скло	силіконова смола
Паропропускання	високе	низьке	високе	високе
Водопоглинання	високе	низьке	середнє	низьке
Еластичність	низька	висока	середня	висока
Стійкість до ультрафіолетових променів	висока	низька	висока	висока
Мікробіологічна стійкість	середня	низька	висока	висока
Стійкість до стирання	низька	висока	висока	висока

Силікатні і силіконові штукатурки застосовують у вигляді готових до застосування мас, виготовлених відповідно на основі рідкого скла і кремнійорганічної смоли, мармурової, доломітової і т.п. крихти. Утворюють міцні поверхні з великою еластичністю, що пропускають водяну пару, стійкі до миття і біологічної корозії. Силіконові штукатурки здатні до самоочищення під впливом атмосферних опадів.

Важливим при використанні тонкошарових штукатурок є підготовка поверхні основи, яка повинна бути чистою, міцною і рівною.

Тонкошарові декоративні штукатурки дозволяють одержувати покриття відомі як "*венеціанські штукатурки*". Вперше такі покриття були отримані в епоху ренесансу у Венеції на основі мармурового пилу, вапна, рослинних фарбників і води. В даний час подібні штукатурні склади обов'язково містять акрилові зв'язуючі.

4. Розчини і бетони

Як правило, "венеціанські штукатурки" з підвищеним вмістом полімеру утворюють більш еластичні та тріщиностійкі покриття.

Полімерні штукатурки стійкі до атмосферних впливів, ударів, гідрофобні, паропроникні, легко наносяться на поверхні конструкцій, не шкідливі для здоров'я людей. Покриття можуть виконуватися як в одному кольорі, так і багатоколірними. "Венеціанська штукатурка" передбачає "підпресування" декількох тонких напівпрозорих шарів матеріалу. Завдяки грі відображеного проміння світла, що проходить через товщу покриття "венеціанська штукатурка" нагадує полірований мармур. Технологія отримання покриття включає операції загладжування, "залізнення" і полірування шпателем кожного шару. Готове покриття має товщину 3...5 мм, характеризується високою паропроникністю, що створює в приміщенні приємний мікроклімат. "Венеціанська штукатурка" дозволяє художникам створювати на її поверхні декоративні панно, розпис здійснюють по вологому останньому шарі спеціальними пігментами.

Декоративну штукатурку на основі натурального целюлозного волокна і клейового зв'язуючого з додаванням пігментів називають "*рідкими шпалерами*". Рідкі шпалери нагадують паперові з невеликим рельєфом або ворсисту тканину. Вони дозволяють одержувати суцільне безшовне покриття, приховують невеликі тріщини й дефекти. Перевага цієї штукатурки полягає в тому, що вона легко наноситься, не вимагає значних затрат праці для приготування суміші. Поверхня, покрита "*рідкими шпалерами*" може мати різну структуру, вона добре чиститься і реставрується. На неї легко наноситься фарба, клеяться рулонні шпалери.

4.6. Декоративні (архітектурні) бетони

Декоративні бетони застосовують для архітектурного опорядження конструктивних елементів будівель і споруд – стін, підлог, сходів та ін. Декоративність бетону досягається як кольором, так і фактурою лицьової поверхні.

Для виготовлення *кольорових бетонів* використовують звичайний портландцемент, шлакопортландцемент, пуцолановий портландцемент, а також білий і кольоровий портландцементи.

4. Розчини і бетони

Ступінь білизни білих цементів, визначений коефіцієнтом відбиття абсолютної шкали, повинен бути не нижче: для портландцементу 1-го сорту – 80 %; 2-го – 75%; 3-го сорту – 70%; для інертних мінеральних добавок – 80%; активних мінеральних добавок – 75%; гіпсу – 70%.

Ступінь білизни цементу і добавок визначають фотометром, а також використовуючи матове скло.

Кольоровий портландцемент виготовляють методом сумісного тонкого подрібнення білого або кольорового клінкеру, активної мінеральної добавки, пігменту та гіпсу.

Кольоровий портландцемент повинен містити % по масі: клінкеру – не менше 80, активної мінеральної добавки – не більше 6, мінерального штучного або природного пігменту – не більше 15, органічного пігменту – не більше 0,5. За міцністю його поділяють на марки М300, М400 і М500.

Пігменти, для кольорового цементу повинні мати достатню фарбуючу здатність, високу стійкість до лугів, сонячного світла і атмосферного впливу. Вони не повинні містити шкідливих домішок і розчинних солей. Із збільшенням вмісту пігментів активність цементу зменшується. Звичайно на цементних заводах в кольоровий цемент додають не більше 10 % пігменту.

Білий і кольоровий цемент характеризуються підвищеною усадкою при твердінні, зниженою морозостійкістю.

Деформації усадки зростають із збільшенням у складі цементу вмісту беліту і трьохкальцієвого алюмінату, активних мінеральних добавок і деяких пігментів.

Активні мінеральні добавки, що зв'язують гідроксид кальцію в малорозчинні гідросилікати кальцію, значною мірою зменшують утворення вицвітання на декоративних облицюваннях. Цьому сприяє також введення в білий і кольоровий цемент гідрофобних добавок.

Білий і кольоровий цемент зберігають і транспортують в спеціальних контейнерах або мішках.

Введенням пігментів підфарбовують також звичайний цемент. Цемент світлих тонів виготовляють змішуванням звичайного портландцементу з розбілюючими мінеральними добавками (крейдою, меленим вапняком, мармуром і т.п.), а також з білилами. Вміст розбілюючих мінеральних добавок досягає 25 %.

Рекомендується виготовлення кольорових в'язучих шляхом сумісного помелу цементів з пігментами в кульових або

4. Розчини і бетони

вібраційних млинах. Допускається також перемішування сухих пігментів і компонентів бетонної суміші в процесі її виготовлення, проте у такий спосіб важко здійснити точне дозування і отримати бетон рівномірного забарвлення. Для підвищення точності механічного дозування застосовують пігменти у вигляді водної суспензії, а також гранульовані пігменти. Водна суспензія пігменту частіше за все виготовляється безпосередньо на бетонному заводі шляхом змішування пігменту і води в співвідношенні 1:2 в пропелерних змішувачах безпосередньо перед подачею в бетонозмішувач. Для поліпшення диспергації пігментів можуть використовуватися добавки ПАР. Транспортування суспензії проводиться діафрагмовими насосами.

Декоративні щебінь і пісок виготовляють подрібненням гірських порід, забарвлених в різні кольори (граніту, діориту, діабазу, андезиту, кварциту, мармуру та ін.). Залежно від крупності зерен пісок поділяють на фракції до 2,5 і 2,5...5 мм. Для щебеню встановлено фракції 5...10, 10...20, 20...40 мм. Можлива за згодою сторін поставка піску фракцій 0,14...3, щебеню 10...15, 15...20 мм. Пісок вищої категорії якості крупністю до 2,5 мм постачають фракціями 0,3...0,6, 0,6...1,2, 1,2...2,5 мм.

Для заповнювачів крупністю понад 2,5 мм зерновий склад повинен знаходитися в наступних межах:

Діаметр отворів контрольних сит	d	0,5(d+D)		D
		(для однієї фракції)	(для суміші фракцій)	
Повний залишок на ситах % за масою	90...100	40...80	50...60	0...10

До зернового складу піску фракцій до 2,5 мм висувають такі вимоги: повний залишок на ситі 2,5 мм – не більше 10 %; 0,14 мм – не менше 90 % маси. Марки за міцністю щебеню і піску не нижче: з вивержених порід – М800, з метаморфічних – М400, з осадових – М300.

Для щебеню встановлюють марки за морозостійкістю: F15, F25, F50, F100, F200 і F300. Для піску їх визначають випробуванням вихідної гірської породи. Щебінь і пісок, що використовується для бетонів, призначених для влаштування підлог, повинен відповідати вимогам до стираності вихідних гірських порід. Вона не повинна

перевищувати $2,2 \text{ г/см}^2$ при інтенсивності руху менше 100 чол./год і $0,5 \text{ г/см}^2$ – при більшій інтенсивності.

Граничний вміст пилоподібних і глинистих частинок в декоративних заповнювачах нормується залежно від виду і марок гірських порід за міцністю. Не можна допускати наявність в заповнювачах глини в грудках, зерен з границею міцності менше 20 МПа понад 5 % маси, пластинчатих і голковидних зерен понад 35 %.

Безпіщані декоративні бетони складаються з цементу і кам'яної крихти в співвідношенні по масі 1:4 і 1:5, склади коректуються залежно від марки цементу та гранулометричного складу заповнювача.

Дрібний заповнювач для кольорових декоративних бетонів зазвичай за кольором відповідає використаному цементу, а крупний – контрастує з основним фоном.

Виготовляють бетонну суміш в змішувачах примусової дії. В процесі перемішування суміші, спочатку подають заповнювачі, потім цемент, в який при необхідності заздалегідь вводять пігменти. Після короткочасного сухого перемішування в бетонну суміш додають воду. Кольорові бетони можна виготовляти, використовуючи кольорове цементне тісто, що є продуктом сумісної обробки в'язучих і пігментів в акустичному або в аерогідродинамічному активаторі. Замість води для замісу можна використовувати також кольорові стабілізовані суспензії, одержані ретельним перемішуванням води та пігментів з додаванням поверхнево-активних речовин.

При виготовленні кольорових бетонів існує небезпека появи на поверхні висолів в результаті вилугування цементного каменю або використання добавок-електролітів. Для попередження висолоутворення ефективно використання гідрофобізуючих добавок (ГКР-10, ГКР-11, СНП, милонафт та ін.).

При формуванні декоративних бетонних виробів слід уникати забруднення поверхонь мастилами шляхом використання полімерних плівок і форм, а також негайним розпалубленням (при застосуванні наджорстких сумішей та інтенсивних методів ущільнення).

Для надання декоративної фактури бетону оголюють поверхню заповнювача шліфувальними, дробильними машинами, фрезами,

4. Розчини і бетони

бучардами, пневмомолотками, піскоструйними апаратами, а також шляхом використання сповільнювачів твердіння, що дозволяють знизити міцність поверхневого шару (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Декоративні бетони різної фактури:
1 – гладка; 2 – колена з крупним заповнювачем;
3 – колена з дрібним заповнювачем; 4 – зерниста;
5 – мозаїчні фактури, отримані способом розмивання шару в'язучого

Для отримання *штампованого* декоративного бетону на пластичну бетонну суміш наносять рельєфний відтиск, що повторює текстуру і форму натурального каменю, цегли, деревини та ін.

4.7. Бетони і розчини для підлог

Підлоги з бетонними покриттями застосовують у виробничих будівлях, де вони піддаються механічним діям, нагріванню до температури не більше 100 °С, дії мінеральних масел, органічних розчинників. Бетонні покриття виконують по ґрунтовим основам, підстилаючим бетонним шарам, залізобетонним плитам перекриттів і по цементно-піщаним стяжкам. Для безіскрових (вибухобезпечних) бетонних покриттів використовують щебінь і

4. Розчини і бетони

пісок з вапняку, мармуру та інших кам'яних матеріалів, що не утворюють іскор при ударах. Крупність щебеню і гравію для бетонних покриттів не повинна перевищувати 0,6 товщини покриття. Витрата крупних заповнювачів складає не менше 0,8 м³ на 1 м³ бетону, а піску – 10...30 % об'єму пустот в щебені або гравію. Клас бетону приймається не менше В15 (М200). Для зниження витрат праці ефективним є застосування литих бетонів з добавками суперпластифікаторів. Висока якість бетонної підлоги досягається також вакуумуванням, яке дозволяє забезпечувати високі фізико-механічні характеристики поверхневого шару. При вакуумуванні бетонна суміш ущільнюється вібрацією, а потім надлишок води видаляється за допомогою вакуумного агрегату і відсмоктуючих матів. При цьому бетон набуває достатньої міцності для негайної обробки поверхневого шару заглажуючими машинами.

Для підвищення стійкості та естетичних властивостей, бетонні покриття піддають фрезеруванню і шліфуванню, просоченню флюатами й ущільнюючими речовинами, лакуванню. Глибина фрезерування вибирається з умови максимального оголення зерен заповнювача при виключенні можливості його викрошування. Як флюати застосовують водні розчини кремнефтористоводневі кислоти й її солі. Для просочення застосовують також рідке скло, розчин хлористого кальцію. Для лакування бетону застосовують поліуретанові, епоксидні та інші полімерні лаки.

Разом з цементними бетонами для влаштування підлог загального призначення застосовують цементно-піщані розчини. Їх укладають на залізобетонні плити перекриттів і цементно-піщані стяжки. Орієнтовні склади цементно-піщаних розчинів приведені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11

**Склади цементно-піщаних розчинів для підлог
(цемент марки М 400)**

Марка розчину	Співвідношення за масою (цемент: середньозерновий пісок: вода)	Призначення
150	1 : 3 : 0,55	Для стяжок
200	1 : 2,8 : 0,48	
300	1 : 2,4 : 0,4	Для покриттів
400	1 : 2 : 0,3	

4. Розчини і бетони

Рухливість сумішей розчинів для покриття підлоги – 2,5...3,5, для стяжок – 11...13 см. Цементно-піщані розчини повинні тверднути у вологих умовах протягом 7...10 діб.

У виробничих будівлях влаштовують також підлоги з *металоцементним покриттям*. Покриття складається з нижнього шару – цементно-піщаного розчину марки М400 завтовшки не менше 20 мм і верхнього – М500 з суміші сталеві стружки, цементу та води. Сталеву стружку подрібнюють на бігунах чи в кульових млинах, потім обезжирюють прожарюванням і просівають на ситі з розміром отворів 1,2 мм. Насипна густина сталеві стружки повинна бути не менше 2000 кг/м³. При виготовленні металоцементних сумішей, цемент і сталеву стружку дозують зазвичай в співвідношенні за об'ємом 1:1. Кількість води підбирають так, щоб рухливість суміші відповідала зануренню конуса 1...2 см.

Підлоги з мозаїчних сумішей влаштовують перш за все у вестибюлях, на сходових майданчиках, в коридорах, санітарних вузлах, а з ксилолітових – в приміщеннях, де люди знаходяться довго і мало пересуваються (адміністративних, навчових, видовищних і т.п.). Мозаїчні і ксилолітові суміші використовують для покриття як монолітних, так і збірних (з готових плит) підлог.

Мозаїчні суміші виготовляють із сумішей білого, кольорового або звичайного розбіленого портландцементу і крихти з твердих порід (частіше за все мармуру), які піддаються шліфуванню, мають границю міцності на стиск не менше 60, 80 і 100 МПа відповідно для покриттів марок М200, М300, М400. Розмір кам'яної крихти повинен бути 2,5...15 мм: крупної 10...15, середньої 5...10, дрібної 2,5...5 мм. Крихта не повинна містити пилюватих і глинистих домішок та зерен, які легко руйнуються. Твердість крихти повинна відповідати твердості покриття, інакше його якість знижуватиметься унаслідок нерівномірного стирання.

Рекомендується використовувати крихту з водопоглинанням в межах 12...16 %; при більш низькому водопоглинанні погіршується її зчеплення з цементним каменем, при більш високому – здатність до шліфування.

Крім кам'яної крихти для деяких мозаїчних сумішей застосовують кварцовий пісок. Для розбілювання звичайного сірого цементу вводять порошок (крупність зерен менше 1,5 мм) з білих гірських порід, границя міцності яких на стиск не менше 20 МПа, в кількості 20...40 % маси цементу. Вибираючи склад мозаїчної суміші, виходять з умов створення після обробки поверхні, що містить 75...80 % кам'яних заповнювачів і 20...25 % цементного каменю. Кількість крупної крихти звичайно не менше 0,8 м³ на 1 м³

4. Розчини і бетони

мозаїчного розчину, об'єм дрібної крихти або піску повинен на 10...30 % перевищувати об'єм пустот крупного заповнювача.

Склад мозаїчних сумішей залежить від класу бетону за міцністю; орієнтовно він може бути наступним, мас. ч:

	B15	B25	B30
Клас мозаїчного бетону	200	300	400
Портландцемент	1	1	1
Вода	0,65	0,5	0,4
Пісок	2	1,4	1
Крихта	3,4	2,4	1,7

Рухливість мозаїчної суміші відповідає осадці конуса 2...4 см.

Колір кам'яної крихти, співвідношення дрібної і крупної фракцій, необхідна кількість і вид пігментів вибирається залежно від заданого кольору та тону покриття.

Виготовлення мозаїчного монолітного покриття включає укладання спочатку жорсткого цементно-піщаного розчину завтовшки 20...25 мм, потім лицьового мозаїчного шару, який після твердіння шліфують мозаїчно-шліфувальними машинами. Під час твердіння повинні бути забезпечені сприятливі умови для запобігання швидкого видалення вологи з бетону. Для цього зазвичай через 2 доби після укладання поверхню мозаїчної підлоги засипають шаром тирси не менше 30 мм і протягом 4...7 діб періодично зволожують. До обробки поверхні мозаїчного покриття приступають після досягнення ним такої міцності, при якій кам'яна крихта не викришується. Обробка включає операції обдирання (для видалення верхнього шару цементного каменя і оголення заповнювача), шліфування та полірування.

Крім звичайних, влаштовують *набірно-мозаїчні облицювання*, імітуючи декоративні гірські породи. Облицювання набирають з окремих шматків і крихти природного каменю різних порід заданого кольору і форми та укладають по заданому малюнку на цементно-піщаному розчині. Затверділе покриття шліфують. При влаштуванні такої підлоги крупний заповнювач з декоративного каменя і цементно-піщаний розчин повинні бути рівномірними. Інакше підлога при експлуатації нерівномірно стиратиметься.

Художньо-монументальна мозаїка набирається з окремих шматочків смальти, бою керамічних плиток, декоративного каменя. Вона виконується за спеціальними малюнками методами прямого і зворотнього набору. При прямому наборі елементи мозаїки закріплюють цементним розчином або спеціальними мастиками на облицьовуваній поверхні, на яку заздалегідь нанесений малюнок. Зворотній набір відрізняється тим, що елементи мозаїки набирають

4. Розчини і бетони

по малюнку і укладають лицьовою поверхнею донизу, приклеюючи їх до паперу або картону клейстером. Отриману мозаїчну карту перевертають і закріплюють цементним розчином на оброблюваній поверхні, шліфують і полірують.

Ксилолітові покриття бувають еластичними і жорсткими, одношаровими і двошаровими. Еластичні ксилолітові покриття виготовляють із суміші магнезійного в'язучого та тирси, а в жорсткі покриття додають кам'яні заповнювачі. Останні застосовують в приміщеннях з інтенсивним пересуванням людей і безрейкового транспорту.

Для замішування каустичних магнезиту і доломіту застосовують розчини хлориду і сульфату магнію, сульфату заліза. Найбільшої міцності досягають, використовуючи розчин хлориду магнію із вмістом $MgCl_2$ не менше 45 % і густиною $1,15...1,20 \text{ г/см}^3$. Розчин хлориду магнію можна приготувати, нейтралізуючи соляну кислоту каустичним магнезитом. З цією ж метою застосовують карналіт.

Каустичний магнезит, є порівняно високоміцною швидкотвердіючою в'язучою речовиною. При перемішуванні з водним розчином хлориду магнію густиною $1,2 \text{ г/см}^3$, через 1 добу твердіння його міцність на розтяг складає не менше 1,5 МПа, а через 28 діб – $3,5...4,5 \text{ МПа}$, міцність на стиск – $40...50 \text{ МПа}$ і більше. Початок тужавлення тіста з каустичного магнезиту повинен наступати не раніше 20 хв, кінець – не пізніше 6 год після замішування.

Каустичний доломіт має меншу міцність ($10...30 \text{ МПа}$). Замість 1 кг магнезиту витрачається 1,7 кг доломіту.

Найчастіше, як заповнювач ксилоліту, використовують тирсу хвойних порід, яку одержують при подовжньому розпилюванні лісу. Крупна тирса для верхнього шару покриття повинна бути до 2,5 мм, для нижнього – до 15 мм, не рекомендується використовувати тирсу твердих порід, тирсу з вологістю більш 20 % і заражену грибами.

Для отримання кольорових покриттів в ксилолітові суміші додають лугостійкі мінеральні пігменти в кількості $3...5 \%$ маси.

Склади ксилолітових сумішей приведені в табл. 4.12. При підвищених вимогах до чистоти приміщення і зовнішнього вигляду підлоги в ксилолітову суміш для верхнього шару покриття додають тальк близько 6 % об'єму магнезиту та тирси. Міцність покриття при ударі може бути суттєво підвищена при введенні в ксилолітову

4. Розчини і бетони

суміш до 25 % об'єму в'язучого азбесту з волокнами 1,5...2 мм завдовжки.

Таблиця 4.12

Склади ксилолітових сумішей

Покриття	Склади суміші (в сипучому стані), об'ємн. ч.		Густина розчину хлориду магнію для замішування ксилолітової суміші
	Еластичне покриття (магnezит: тирса) для напівтеплої підлоги	Жорстке покриття (магnezит: тирса: пісок) для холодної підлоги	
Одношарове або верхній шар двошарового з неінтенсивним рухом	1...2	1 : 1,4 : 0,6	1,18
Те ж, в місцях з інтенсивним рухом	1 : 1,5	1 : 1 : 0,5	1,20
Те ж, в місцях з особливо інтенсивним рухом	Не застосовується	1 : 0,7 : 0,3	1,24
Нижній шар двошарового покриття	1 : 4	Не застосовується	1,14

Примітка. Для фарбування в ксилолітову суміш лицевого шару покриття додають пігмент в кількості 3...4 % об'єму магnezиту і тирси.

Ксилолітову суміш виготовляють в змішувачах, продуктивність яких вибирають такою, щоб суміш була витрачена протягом не більше 40 хв після її замішування.

Розчин хлориду магнію додається до суміші до тих пір, поки її рухливість стане 2...3 см за зануренням стандартного конуса. Виготовляючи ксилолітову суміш і укладаючи її, слід враховувати кородуючу дію розчину хлориду магнію на металеве устаткування і деталі. Необхідного зчеплення ксилолітового покриття з основою досягають ґрунтовкою – сумішшю каустичного магnezиту і розчину хлориду магнію густиною 1,06... 1,07 г/см³ в співвідношенні 1:4 за масою. Ксилолітову суміш укладають до початку тужавлення

4. Розчини і бетони

розчину, що застосовується для ґрунтування основи. Ксилолітові покриття обробляють циклюванням і шліфуванням.

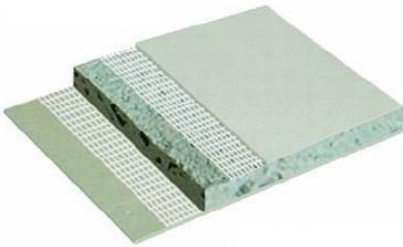


Рис. 4.6. Скломагнетитова плита

Ксилолітоволоконні (скломагнетитові) плити - матеріали, що отримують із суміші магнезійного в'язучого і деревної стружки, армовані з обох боків склотканиною (рис.4.6). Для них характерні висока гнучкість, міцність, вогнестійкість і водостійкість. Застосовують для влаштування міжкімнатних перегородок, каркасних стінових панелей, підвісних стель, а також як облицювальний матеріал. За фізико-механічними показниками перевищують гіпсокартонні і гіпсоволоконні листи. Плити випускають розмірами 1220×2440, 1200×2500 мм, завтовшки 4, 12 мм. Густина плит 800...1400 кг/м³, границя міцності подовжніх зразків на згин 4...16 МПа, поперечних, - 1,2...9 МПа, водопоглинання 25...40 %, теплопровідність 0,08...0,15 Вт/(м °С), морозостійкість F35. Плити можна ламінувати папером, полівінілхлоридною плівкою, деревиною та іншими матеріалами. Вони легко піддаються механічній обробці.

4.8. Полімерцементні мастики, розчини і бетони

Полімерцементні матеріали – композиційні будівельні матеріали, основу яких складає матриця затверділого мінерального в'язучого з розподіленим в ній полімером. Залежно від типу наповнювачів розрізняють полімерцементні мастики з тонкодисперсними наповнювачами і полімерцементні розчини та бетони з дрібним і крупним заповнювачами.

В полімерцементних мастиках, розчинах і бетонах основну структуроутворюючу роль відіграє цемент, а полімерна добавка суттєво змінює властивості готових матеріалів.

Як полімерні компоненти в полімерцементних матеріалах використовують термопластичні полімери (полівінілацетат, акрилові полімери і т.п.) і каучуки, терморективні смоли

(епоксидні, карбомідні та ін.) і олігомерні мономери (наприклад, фурфуролацетоновий мономер). Олігомери й мономери в процесі твердіння матеріалу переходять в полімерні продукти під дією затверджувачів, ініціаторів або унаслідок впливу температури, середовища і т.п.

Полімерцементні матеріали виготовляють із застосуванням водонерозчинних і водорозчинних полімерів та водних дисперсій. З добавок водорозчинних полімерів використовують карбомідні смоли. До водорозчинних належать також добавки фурилового спирту з солянокислим аніліном в співвідношенні 7:1. При використанні водорозчинних полімерів оптимальне полімерцементне відношення (П/Ц) не перевищує зазвичай 0,1.

Полімерцементні матеріали на водних дисперсіях полімерів, зокрема полівінілацетатної емульсії та латексів, найбільш поширені. Одна з їх основних особливостей – висока адгезія до інших матеріалів. Ці матеріали широко використовують як опоряджувальні в штукатурних і плиточних роботах, при влаштуванні покриттів підлог. Введення полімерів у вигляді водної дисперсії як добавки до мінеральних в'язучих дає можливість отримувати матеріали з П/Ц = 0,15...0,20.

До полімерцементних матеріалів на водонерозчинних полімерах відносяться матеріали на основі поліефірних, поліуретанових, епоксидних та інших смол. Їх поєднання з цементним в'язучим здійснюється за допомогою емульгаторів, наприклад, оксиетилцелюлози (в кількості близько 0,5 % маси цементу). Цьому класу полімерцементних матеріалів властиво П/Ц=0,1...0,3. Вони мають високу міцність, хорошу адгезію і зносостійкість, високу морозо- і корозійну стійкість.

Основний напрям застосування полімерцементних розчинів і бетонів — влаштування підлог в приміщеннях з інтенсивним рухом людей (вестибюлі видовищні споруди, магазини), транспорту на гумових шинах (електрокари, навантажувачі й т.п.) і підвищеними вимогами до чистоти (цехи точного машинобудування, приладобудування і т.п.). Вид полімерної добавки залежить від особливостей експлуатації покриттів: при впливі води і водних розчинів доцільна добавка латексу, при дії масел і нафтопродуктів віддають перевагу добавці полівінілацетатної дисперсії (ПВАД). Рекомендуються такі склади полімерцементних бетонів для покриття підлог, мас. ч.: портландцемент М400 або М500 – 100;

4. Розчини і бетони

ПВАД або стабілізований латекс СКС-65 ГП – 15...20; пісок – 140...200; кам'яна крихта або щебінь – 260...350; лугостійкі пігменти – 5...10; вода – до забезпечення рухливості бетонної суміші 3...4 см.

З бетонів, які виготовлені з сумішею приведених складів, допускається виробництво покриттів із стираністю не більше 0,8 г/см², водопоглинанням не більше 2 %, коефіцієнтом розм'якшення 0,6...0,7 (для бетону на ПВАД) і 0,8...0,9 (для бетону на латексі СКС-65 ГП) при міцності на стиск 25...30 МПа.

При виготовленні полімерцементних бетонів спочатку заливають в змішувач полімерну дисперсію і воду, додають сухі пігменти, перемішують 3...4 хв і додають цемент. Після додаткового перемішування тривалістю 2...3 хв у полімерцементне тісто вводять заповнювач, і суміш перемішують знову до досягнення необхідної однорідності. Виготовлену суміш слід використовувати протягом 2...3 год.

Для ґрунтування основ використовують розбавлену полімерну дисперсію або низков'язку полімерцементну композицію.

Разом з мінеральними заповнювачами в полімерцементних складах для покриття підлог застосовують тирсу. Склади полімерцементнотирсових сумішей, мас. ч.: портландцемент – 1; полівінілацетатна дисперсія – 0,1...0,2; тирса – 0,1...0,2; пігменти – 0,02...0,05; вода – 0,3...0,5. Консистенція сумішей по зануренню конуса – 3...3,5 см. Технологія влаштування полімерцементнотирсових покриттів аналогічна технології влаштування ксилолітових покриттів.

Твердіння покриттів з добавкою ПВАД протягом трьох діб здійснюється у вологих, а потім в повітряно-сухих умовах. Покриття з добавкою латексу СКС-65 твердіють у повітряно-сухих умовах із періодичним зволоженням поверхні.

Разом із розчиновими і бетонними сумішами для влаштування тонкошарових (2...4 мм) покриттів підлоги застосовують полімерцементні мастики (шпаклівки). До нанесення мастикового покриття основу ґрунтують і, після висихання ґрунтовки, через 2...4 год. наносять шпаклювальний шар, який після твердіння шліфують.

Завдяки високим експлуатаційним властивостям полімерцементних сумішей їх використовують також для влаштування штукатурних покриттів. Такі покриття мають низьку стираність, високу корозійну стійкість.

4. Розчини і бетони

Зовнішнє опорядження будівель можна здійснювати полімерцементними розчинами складів, наведених в табл. 4.13.

Розчини перед нанесенням розбавляють водою до рухливості 8...10 см. Міцність затверділих розчинів на стиск – 7,5...10 МПа, згин – 4...5 МПа, морозостійкість – 50...70 циклів, водопоглинання – 5...6 %, густина – 1800 кг/м³.

Таблиця 4.13

Склади матеріалів для опоряджувальних полімерцементних розчинів

Компонент	Склад, мас. ч.	
	1	2
Дисперсія ПВАД 50 %	1,0	-
Латекс СКС-65 ГП стабілізований	-	1,0
Цемент білий М400	3,8	5,5
Пісок кварцовий білий фракції 0...0,315 мм	10,0	9,0
Мармурова або вапнякова мука	3,3	4,5
Вапно будівельне у вигляді вапняного тіста	1,0	2,7
Азбест 7-го сорту або азбестовий пил	0,4	0,5
Пігменти атмосферолугостійки	0,05...0,1	0,5...0,1

Для зовнішніх і внутрішніх штукатурок застосовують також гіпсополімерцементні розчини, в які вводять 10...15 % латексу СКС-65 ГП або 15...20 % дисперсії ПВАД від маси цементу. При цьому механічна міцність розчинів зростає більш ніж у 2 рази, у 6...9 разів підвищується морозостійкість, збільшується пластичність розчинових сумішей.

Водов'язуче відношення гіпсополімерцементних розчинів – 0,4...0,55; мастик – 0,8...0,9.

Для опорядження фасадів використовують гіпсополімерцементні розчини таких складів, мас. ч.: будівельний гіпс – 54...57, білий портландцемент – 35...38, активна мінеральна добавка – 2...4, стеарат кальцію – 0...2, пігменти – 0...5, кварцовий пісок – 300...500, дисперсія ПВАД або СКС-65ГП (в перерахунку на суху речовину) – 10...20, вода – до потрібної консистенції.

Полімерцементні суміші знаходять широке застосування для опорядження будівельних конструкцій. Полімерцементними мастиками виконують декоративні покриття з одного або декількох

4. Розчини і бетони

шарів товщиною до 5 мм. Декоративні покриття з мастик наносять на заздалегідь підготовлену поверхню виробів вологістю не більше ніж 8 %. Підготовка поверхні полягає в усуненні дефектів (тріщин, раковин і т.п.) і очищенні її від пилу та жирних плям.

Для утворення фактурного шару в мастику вводять кам'яну крихту або фракціонований пісок. Декоративні покриття влаштовують також за допомогою подрібнених матеріалів, які наносять по шару мастики. З цією метою використовують відходи виробництва щебеню, скляну крихту, шлак та інші зерністі матеріали розміром 0,63...3,0 мм. Перед використанням дрібнозерністі матеріали зволожують водою для збільшення їх зчеплення з речовиною, що склеює. Довговічність покриттів збільшують поверхневою гідрофобізацією.

Полімерцементними мастиками і розчинами кріплять різноманітні облицювальні матеріали. Рекомендуються такі склади розчинів, мас. ч.:

- 1) для кріплення внутрішніх облицювань: портландцемент М400 або М500 – 1; непластифікована дисперсія ПВАД – 0,2...0,3; кварцовий пісок – 3; хлорид кальцію – 0,01; вода – до отримання суміші рухливістю 5...6 см;
- 2) для кріплення зовнішніх облицювань: портландцемент М400 або М500 – 1; латекс СКС-65ГП – 0,2...0,3; кварцовий пісок – 3; стабілізатор – 0,01...0,02.

4.9. Облицювальні плити з декоративних бетонів і розчинів

Облицювальні плити одержують із звичайного або кольорового цементу і декоративних заповнювачів. Вони можуть мати фактурну або рельєфну лицьову поверхню. Фактурну поверхню одержують оголенням заповнювача, присипкою свіжоущільненого бетону кам'яною крихтою, механічною обробкою поверхні та ін. Рельєфну лицьову поверхню одержують формуванням плит на рельєфних матрицях. Розміри плит, мм: 200×200×30, 400×100×40 та ін. Облицювальні плити використовують для опорядження цокольних частин будівель та ін.

Широко використовуються декоративні плити із піщаного бетону. Вони можуть бути виготовлені вібропресуванням, прес-прокатом, роликівим формуванням, на стандартних вібромайданчиках.

Плити для балконів і лоджій поділяють:

- за конструктивним рішенням – на плоскі багатопустотні, плоскі суцільні, ребристі;
- за способом спирання – на консольні та балочні.

Форму плит встановлюють залежно від особливостей конструктивних систем будівель і архітектурно-художніх задач. Координаційна довжина плит повинна бути кратною модулю 3 м і призначається в межах від 1200 до 7200 мм. Координаційна ширина плит призначається в межах: для плит балконів від 1200 до 1800 мм, плит лоджій – від 900 до 3000 мм

Плити виготовляють товщиною до 100 і понад 100 мм з гладкою і глянсовою поверхнею, з шліфованим мозаїчним шаром; оздобленими керамічною плиткою. Клас бетону плит за міцністю на стиск – не нижче В15. Плити виготовляють як з важкого, так і легкого бетонів. Для бетонних плит крім міцності нормуються також морозостійкість і водонепроникність. Залежно від температурних умов експлуатації марка за морозостійкістю призначається в межах F50...F200, по водонепроникності W2...W4.

Плити бетонні фасадні призначені для облицювання стін і цоколів будівель. Лицьові поверхні плит можуть бути гладкими і рельєфними. Виготовляють плити одношарові й двошарові, армовані та неармовані, формовані, чи отримані шляхом розпилування. Для виготовлення або опорядження плит застосовують декоративний бетон на білому або кольоровому портландцементі, а також на звичайних портландцементях з розбілюючими добавками. Клас бетону – не менше В25; морозостійкість – не менше F35; водопоглинання – не більше 15 % по масі.

Фактуру лицьових поверхонь плит поділяють на гладку і рельєфну. Товщина опоряджувального шару з декоративного бетону – не менше 15 мм. Товщина формованих плит повинна бути не менше 30 мм.

Армування плит здійснюється зварними сітками із сталевого холоднотягнутого дроту класу В-1. Товщина захисного шару для арматури з лицьової сторони – не менше 15 мм в плитах для облицювання стін і не менше 20 мм в плитах для цоколів, а з внутрішньої сторони плит – не менше 10 мм. Границя міцності бетону плит на стиск – не менше 20 МПа.

4. Розчини і бетони

Бетонні мозаїчні плити призначені для покриття підлог виробничих і громадських будівель. Плити виготовляють одношаровими й двошаровими з шліфованою поверхнею на білому, кольоровому чи звичайному портландцементі марки не нижче М400, із заповнювачем з білої або кольорової мармурової крихти. Двошарові плити розмірами 400×400×30 мм мають верхній шар завтовшки 17...20 мм. Одношарові плити і верхній шар двошарових плит виготовляють з мозаїчної суміші, додаючи пігменти. Клас бетону мозаїчного шару за міцністю повинен бути не менше В15. Нижній шар двошарових плит виготовляють із цементно-піщаного розчину. Незалежно від товщини плити армують сітками із сталевого дроту діаметром 3...4 мм.

Баритові плити використовують для облицювання стін рентгенівських кабінетів та інших приміщень, де потрібен захист від випромінювань. Їх виготовляють з бетону на швидкотвердіючому портландцементі та полівінілацетатної дисперсії з баритовим заповнювачем.

У разі потреби в бетонну суміш вводять також інші добавки. Плити випускають зазвичай розмірами 400×400×40 мм. В бічних гранях плит вибирають четверті розміром 20×20 мм, забезпечуючи пазогребневе з'єднання. Для кріплення анкерами на верхній і нижній гранях плит розміщують спеціальні пази. Плити встановлюють на баритовому розчині.

Ксилолітові плитки призначені для облицювання стін і покриттів підлоги в приміщеннях без систематичної дії вологи. Плитки виготовляють пресуванням суміші, що містить на 1 частину каустичного магнезиту або доломіту до 4 об'ємних частин деревної тирси і муки з добавками тальку або азбесту. Пресування здійснюють при нормальній або підвищеній температурі при тиску 15...20 МПа. Плитки звичайно мають квадратну форму, розміри 250×250 і 200×200 мм й товщину 12...18 мм. Густина ксилолітових плиток 1530...1670 кг/см³, опір стиранню – 0,2...0,35 г/см³, коефіцієнт звукопоглинання – 0,04...0,057, водопоглинання – 10...14%, границя міцності на згин – 15...25 МПа.

Ксилолітові плитки кріплять на магnezіальних або звичайних цементних розчинах. Для кращого зчеплення, поверхню тильної сторони плиток роблять рифленою.

Плитки із жаростійкого бетону призначені для влаштування покриттів підлоги в приміщеннях, де підлога витримує вплив

теплових та інтенсивних механічних дій. В бетон для виготовлення плиток входять портландцемент марки не нижче М400, заповнювач з суміші тонкомеленого хроміту і гранульованого доменного шлаку, крупний заповнювач – литий шлаковий щебінь фракцій 5...10 і 10...20 мм (міцністю при стиску не менше 120 МПа) із співвідношенням 1:1, дрібний заповнювач – гранульований доменний шлак з модулем крупності 2...3,3. Для верхнього шару плиток склад бетону (мас. ч.): портландцемент – 1, тонкомелений хроміт – 0,3, тонкомелений доменний шлак – 1,8, гранульований доменний шлак – 0,6, литий шлаковий щебінь – 1,4; для нижнього шару: портландцемент – 1, тонкомелений доменний шлак – 1,8, гранульований доменний шлак – 0,7, литий шлаковий щебінь – 1,6.

Контрольні питання

1. Які види опоряджувальних розчинів та бетонів застосовують у будівництві?
2. Які розчини застосовують для звичайних штукатурок, їх властивості?
3. Як одержують водонепроникні та кислотостійкі розчини?
4. Як одержують теплоізоляційні та акустичні, а також вогнестійкі розчини?
5. Як одержують біоцидні розчини та розчини для захисту від іонізуючих випромінювань?
6. Які застосовують види декоративних розчинів? В чому полягають особливості штукатурок типу “сграфіто”, теразитових та каменевидних штукатурних покриттів?
7. Які є способи виготовлення штучного мармуру?
8. Які існують види тонкошарових декоративних штукатурок, особливості їх складів?
9. Як одержують декоративні (архітектурні) бетони?
10. Які бетони застосовують для підлог? В чому полягають особливості мозаїчних бетонів?
11. Як отримують та які особливості ксилолітових покриттів підлог?
12. В чому полягають особливості складів та властивості полімерцементних мастик, розчинів та бетонів?
13. Які облицювальні плити виготовляють з декоративних бетонів та розчинів?

5. Сухі будівельні суміші



5.1. Загальні відомості

Сучасне будівництво характеризується все більш широким застосуванням сухих будівельних сумішей – ретельно віддозованих і перемішаних у заводських умовах розчинових і бетонних сумішей, які замішуються водою на будівельному майданчику.

При проведенні будівельних робіт ефективність сухих сумішей виявляється в підвищенні рівня механізації, суттєвому скороченні термінів будівництва, зниженні трудомісткості, виробничих витрат, та забезпеченні високої якості.

Сухі будівельні суміші класифікують (рис.5.1) за:

- основним призначенням (виду робіт);
- видом в'язучого в суміші;
- ступенем модифікації суміші добавками;
- найбільш характерними властивостями в затверділому стані;
- умовами застосування.

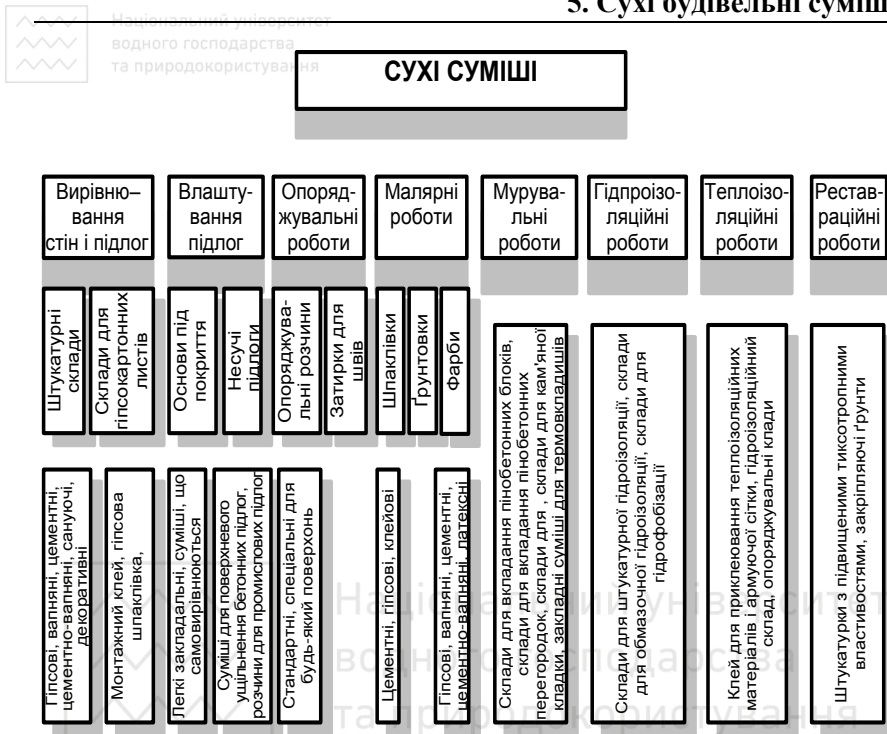


Рис. 5.1. Класифікація сухих сумішей

За призначенням сухі суміші поділяють на мурувальні, облицювальні, шовні, шпаклювальні, штукатурні, клейові, герметизуючі суміші та ін.; за видом основного в'язучого – гіпсові, ангідритові, вапняні, магнезійні, цементні, цементно-вапняні, полімерні; за ступенем модифікації – економічні, стандартні, високоякісні; за характерною властивістю в затверділому стані – адгезійні, атмосферостійкі, швидкотвердіючі, водонепроникні, морозостійкі, високоміцні, еластичні; за умовам застосування – ручного і машинного нанесення, для пористих матеріалів і т.д.

Одна й та ж суміш часто може бути використана при виконанні різних видів робіт.

Сухі суміші, що містять в своєму складі в'язучі одного типу, називають простими, змішані в'язучі – складними.

5. Сухі будівельні суміші



водного господарства
та природокористування

5.2. Вихідні матеріали і добавки

Вид в'язучого визначає умови твердіння і експлуатаційні властивості сухих сумішей, у тому числі вологісний режим експлуатації, морозостійкість, стійкість до циклічного зволоження-висушування. Гідравлічні в'язучі застосовують для сумішей, які експлуатуються в сухих і вологих умовах, а повітряні – в сухих умовах.

За крупністю заповнювачів і наповнювачів сухі суміші поділяють на бетонні, розчинові та суміші для тонкошарових технологій з крупністю наповнювача не більше 1,25 мм, які називають також дисперсними. Дисперсні суміші додатково поділяють на крупно-, дрібно- і тонкодисперсні.

Для виготовлення сухих сумішей в більшості випадків використовують звичайний і білий портландцемент. Бажане використання портландцементу без мінеральних добавок, що забезпечує необхідну стабільність хіміко-мінералогічного складу й властивостей в'язучого. При необхідності забезпечити прискорене твердіння сумішей застосовують цементи підвищеної дисперсності. Білий цемент використовують для виготовлення шпаклівок, декоративних штукатурок і спеціальних видів клею.

Для швидкотверднучих сумішей, які використовують для аварійно-ремонтних робіт, як в'язуче застосовують глиноземистий цемент.

Гіпсові в'язучі застосовують як добавки в цементні суміші і як основні структуроутворюючі компоненти в шпаклювальних та інших опоряджувальних сумішах.

Для підвищення пластичності цементних сумішей і регулювання деяких інших властивостей в сухі суміші вводять гідратне вапно. Вологість вапна повинна бути не більше 2 %, високі вимоги ставлять до повноти гашення і зернового складу вапна.

Полімерні в'язучі в сухих сумішах застосовують в порошкоподібному стані.

Як наповнювачі сухих сумішей застосовують кварцовий пісок, крейду, вапняк, мікрокремнезем, каолін, доломіт, легкі мінеральні матеріали.

Найширша номенклатура сухих сумішей виробляється із застосуванням кварцового піску. Небажано, як правило, вміст в

5. Сухі будівельні суміші

піску глинистих (більше 0,5...1,5 %) і пилоподібних домішок, що різко підвищують водопотребу сумішей і усадку, знижуючи міцність зчеплення покриттів з основою, проявляють негативну дію на їх морозостійкість. В той же час деяке збільшення в піску дрібнозернистих фракцій сприяє підвищенню водоутримуючої здатності сумішей, щільності розчинів на їх основі.

Для захисно-опоряджувальних сумішей разом з кварцовим піском може застосовуватися крихта гірських порід (гранітна, мармурова та ін.) з крупністю не більше 2,5 мм. Вид наповнювача враховує призначення сухої суміші. Для сухих сумішей, призначених для покриттів високої водонепроникності, як наповнювач застосовують бентонітову глину. В сухих сумішах знаходять також застосування і органічні волоконисті наповнювачі: поліпропіленові, акрилонітрильні, целюлозні. Вони здійснюють позитивний вплив на міцнісні характеристики матеріалів, підвищують їх тріщиностійкість, знижують усадку.

Вологість в сухих сумішей зазвичай не повинна перевищувати 1%.

Розчинові суміші отримують шляхом змішування сухих сумішей із розрахунковою кількістю води в співвідношенні, вказаному в нормативній документації на суху суміш або в інструкції на її застосування. Під час виготовлення та застосування, розчинові суміші не повинні виділяти в навколишнє середовище шкідливі речовини в об'ємах, які перевищують гранично допустимі концентрації.

Регулювання будівельно-технологічних і експлуатаційних властивостей сухих сумішей досягається введенням різноманітних хімічних добавок. Для сумішей, що наносяться тонким шаром на пористі поверхні, важливо забезпечити необхідну водоутримуючу здатність. Швидке поглинання води основою не лише приводить до втрати матеріалом пластичності, але є причиною недостатньої гідратації в'язучого, зниження міцності, адгезії й морозостійкості.

Модифікація сухих сумішей для поліпшення їх водоутримуючої здатності, пластичності, життєздатності досягається введенням добавок на основі *ефірів* в кількості 0,05...0,5 % (рис.5.2).

Знаходить широке застосування *метилцелюлоза* – простий метиловий ефір целюлози, добре розчинний у воді до густини 1,29...1,31 г/см³, з насипною масою 0,3...0,5 г/см³. При набуханні у

5. Сухі будівельні суміші

в воді об'єм метилцелюлози збільшується в десятки разів. Макромoleкули метилцелюлози навіть в розбавлених водних розчинах схильні до агрегації. Водні розчини стабільні при рН від 2 до 12. У водних розчинах метилцелюлоза має хороші поверхнево-активні властивості, при нагріванні до температури 35...36 °С спостерігається желатинування. Із зниженням температури до температури желатинування гель руйнується. Метилцелюлоза здатна зберігати свої властивості після розчинення у воді, повторного висушування і диспергування.

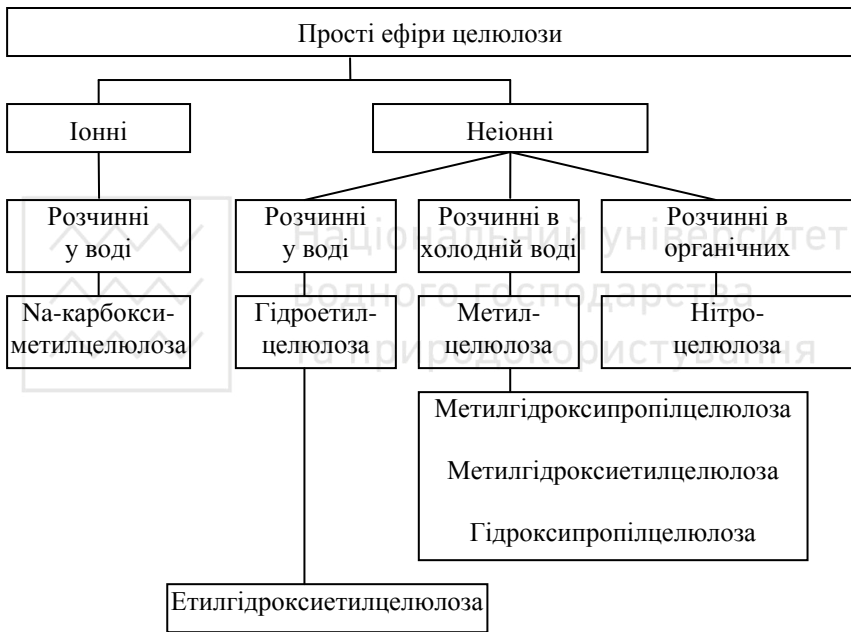


Рис.5.2. Класифікація простих ефірів целюлози

Для підвищення водоутримуючої здатності сухих сумішей вводять також *бентонітові глини* - природні алюмосилікати, які характеризуються високою дисперсністю, набуханням, іонообмінною здатністю. Ці глини складаються з мінералів групи монтморилоніту із загальною формулою $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot nH_2O$. У виробництві сухих сумішей рекомендується використовувати бентонітові глини, модифіковані органічними основами. Вони чинять менший вплив на водоутримуючу здатність будівельних

5. Сухі будівельні суміші

розчинів, ніж метилцелюлоза. Разом з бентонітовими роль загусників, що зв'язують вільну воду в розчинових сумішах, виконують *монтморилонітові глини, мікрокремнезем* та ін. Як загусники спільно з ефірами целюлози в сухі суміші вводять часто *ефіри крохмалю* в кількості 5...20 % від маси ефірів целюлози.

Більш високий рівень модифікації забезпечується шляхом введення до складу сухих сумішей *редиспергованих полімерних порошків*, які можуть виступати як добавка або самостійне полімерне в'язуче. Редисперговані порошки отримують висушуванням водних дисперсій полімерів зазвичай методом розпилюючої сушки. Редисперговані полімерні порошки (РПП) здатні при замішуванні водою створювати водні дисперсії, аналогічні вихідним (редиспергувати).

Мінеральні в'язучі не завжди задовільно працюють на розтяг і згин, мають недостатню адгезію особливо до таких матеріалів як глазована кераміка, пластики, метали, пінополістирол і т.п. При дозуванні редиспергованих полімерних порошків від 0,5 до 5 % значно поліпшуються технологічність сумішей, адгезія до основи, знижується водопоглинання, підвищуються міцність на згин, водостійкість, морозостійкість. При дозуванні 5...7 % редисперговані порошки починають працювати як самостійні полімерні в'язучі. Модифіковані ними матеріали починають проявляти еластичні властивості, витримують великі деформуючі навантаження, мають підвищену стійкість проти стирання. Загальна характеристика РПП наведена в табл. 5.1.

Широко відомим представником групи редиспергованих порошків є термопластичний полімер, відомий під комерційною назвою «Віннапас». В поєднанні з мінеральними в'язучими редисперговані порошки «Віннапас» з успіхом використовуються для виробництва сухих сумішей. Основна область застосування: клеї для плитки і систем теплоізоляції, ремонтні склади для бетону, всі види штукатурок, дисперсійні та порошкові цементно-вапняні фарби, гідроізоляційні склади, шпарування для швів, а також шпаклювальні розчини.

На відміну від рідких і пастоподібних продуктів модифіковані полімерами суміші стійкі до дії низьких температур і бактеріальних забруднень.

5. Сухі будівельні суміші

Ряд хімічних добавок додають сухим сумішам підвищену тиксотропію, викликають розріджуючий ефект, регулюють строки тужавлення, прискорюють твердіння та ін.

Таблиця 5.1

Загальна характеристика РПП

Найменування характеристик	Значення (діапазон)
Насипна густина, кг/м ³	140...500
Вміст антикоагулянту, %	10...15
Вміст добавок проти злежування %	5...15
Мінімальна температура утворення плівки °С	0...25
Середній розмір частинок, мкм	50...250
Зольність %	0,5...13
Характеристика редиспергованого продукту:	
Вміст твердої речовини %	2...50
В'язкість, м·Па·с (при 20 об/хв)	500...5500
Середній розмір частинок, мкм	0,01...0,5
pH 30%-ї дисперсії	4...12

Найефективнішими розріджуючими добавками є *супер- і гіперпластифікатори* – продукти поліконденсації нафталін- і меламінформальдегіду, полікарбоксилату, поліетиленглюколю. Суперпластифікатори вводяться до складу сухих сумішей в кількості від 0,05 до 1,5 % маси в'язучого для збільшення текучості розчинів, зниження водопотреби і, як наслідок, збільшення кінцевої міцності, щільності та однорідності затверділого каменю. Особливо рекомендуються ці добавки в рецептурах сумішей, що самовирівнюються, де вони відіграють роль розріджувачів, пластифікаторів, диспергаторів і при цьому зменшують усадку.

Для уповільнення строків тужавлення гіпсових в'язучих застосовують добавки (лимонна кислота та ін.), що дозволяють збільшувати час роботи з гіпсом пропорційно їх дозуванню

(0,01...0,08 % по масі). Ефективними прискорювачами твердіння є форми кальцію і їх модифікації, що використовуються в кількості 1...4 % від маси в'язучого.

В комплекс спеціальних хімічних добавок входять: диспергатори, порооутворювачі, антивспінювачі, гідрофобізатори, консерванти та ін.

5.3. Основні види сухих сумішей

Найширше застосування в будівництві знайшли клейові суміші, суміші для штукатурних робіт, підготовки поверхонь для опорядження, для влаштування підлог і заповнення швів.

Клейові суміші є полімермінеральними системами, що містять мінеральні в'язучі, наповнювачі й полімерні добавки, що регулюють фізико-механічні та реологічні властивості розчинових сумішей і розчинів.

Клейові суміші всіх груп повинні:

- забезпечувати міцність зчеплення облицювальних матеріалів з різними основами — бетонними, кам'яними, цементно-піщаними, гіпсокартонними, пінобетонними і деревностружковими плитами — не менше 0,5 МПа і зберігати цей показник при дії різних експлуатаційних факторів — від'ємних температур, водного середовища, статичних і динамічних навантажень;
- мати тривалий термін придатності— не менше 60 хв;
- мати високу фіксуючу здатність (опір зсуву плитки, встановленої на суміш розчину) — не більше 0,5 мм;
- мати високу клейкість до приклеюваного облицювального матеріалу й основи;
- забезпечувати тривалість коректування положення плиток протягом не менше 10...15 хв.

Основні фізико-механічні характеристики кожної групи клейових сумішей приведені в табл.5.2.

Суміші для штукатурних робіт є полімермінеральними системами, які містять мінеральні в'язучі, заповнювачі, наповнювачі і різні добавки, у тому числі, які підвищують паропроникність і зменшують усадку розчинів.

5. Сухі будівельні суміші

водного господарства
та природокористування

Таблиця 5.2

Основні фізико-механічні характеристики клейових сумішей

Показники	Суміші групи		
	K1	K2	K3
Сухі суміші			
Залишок на ситі № 08 %, не більш	1	1	Без залишку
Розчинові суміші			
Зсув плити, мм, не більш	0,2	0,5	0,5
Тривалість витримування, хв, не менше	10	15	15
Тривалість коректування клейового з'єднання, хв, не менше	10	10	15
Товщина клейового шару, мм	До 10	До 8	До 6
Розчини			
Міцність зчеплення з основами, МПа, не менше	0,5	0,7	0,8
Міцність на стиск, МПа	10...20	10...25	15...25
Морозостійкість, цикли, не менше	50	50	75
Прогин, мм, не менше		-	2,5

За видом основного в'язучого суміші поділяють на цементні, цементно-вапняні та гіпсові, залежно від фракції наповнювача – на дрібнозернисті (0-0,315мм), середньозернисті (0,315-1,2 мм) і крупнозернисті (1,2-2,5 мм і більше).

Розчинові суміші повинні мати зчеплення з основою не менше 0,5 МПа, їх паропроникність – не менше 0,1 мг/(м·год·Па). Після закінчення процесу твердіння штукатурки на поверхні не повинні утворюватися тріщини.

Цементні суміші при виконанні зовнішніх робіт повинні забезпечувати високу стійкість покриттів до дії вологи та різних кліматичних факторів, у тому числі негативних і підвищених температур, мати коефіцієнт водопоглинання не більше 0,2 кг/м²·год (група ШЗ); легко наноситися і вирівнюватися.

5. Сухі будівельні суміші

Основні фізико-механічні характеристики цементних сумішей для штукатурних робіт приведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Основні фізико-механічні характеристики цементних сумішей для штукатурних робіт

Показники	Суміші групи		
	Ш1	Ш3	Ш4
Розчинові суміші			
Колір	Повинен відповідати еталону		Не регламентується
Термін придатності, хв, не менше	60	60	60
Товщина шару, мм	1,5...5	1,5...5	3...30
Розчини			
Міцність на стиск, МПа, не менше	5	10	10
Міцність на розтяг при згині, МПа, не менше	1,5	2,5	2,5
Морозостійкість, цикли, не менше	Не регламентується	50	50

Гіпсові суміші (група Ш2) призначені для опорядження внутрішніх поверхонь приміщень. В їх склад входять гіпс, вапно, наповнювачі, полімерні модифікуючі компоненти, сповільнювачі тужавлення та інші добавки.

Гіпсові суміші повинні не руйнуватися при періодичному короткочасному зволоженні; забезпечувати можливість регулювання процесу тужавлення (1...2 год).

Основні характеристики гіпсових сумішей:

Термін придатності, хв	не менше 30
Товщина шару, мм	5...30
Міцність на стиск, МПа	не менше 2,5
Міцність на розтяг при згині, МПа	не менше 0,5
Адгезійна міцність, МПа	не менше 0,5

5. Сухі будівельні суміші

Широке застосування в опоряджувальних роботах знаходять суміші для полімерцементних і полімерних декоративних штукатурок. Вони призначені для зовнішнього і внутрішнього декоративного опорядження поверхонь будівель на бетонних і цегляних основах, в системах теплоізоляції фасадів, на основах з гіпсу, гіпсокартону, деревно-стружкових плит.

В табл. 5.4 наведені характерні властивості *полімерцементних декоративних штукатурок*, отриманих з сухих сумішей.

Таблиця 5.4

Основні властивості полімерцементних декоративних штукатурок

Показник	Декоративні штукатурки груп				
	А	В	З	Д	Е
Затверділі розчини					
Міцність на стиск, МПа, не менше	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Міцність на розтяг при згині, МПа, не менше	1,5	2,5	2,2	2,2	2,2
Адгезійна міцність до бетону, МПа не менше	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6
Водопоглинання %, не більше	-	6	4	4	3
Морозостійкість, цикли, не менше	-	35	50	50	50
Розчинові суміші					
Рухливість	Регулюється технологічними добавками і кількістю вапна в рецептурі				
Розшарування, %, не більше	2	2	2	2	2
Водоутримуюча здатність, %	90	90... 95	95	95	95
Термін придатності, год, не менше	2	2	2	2	2

Полімерцементні декоративні штукатурки класифікуються на групи:

А - крупнодисперсні, для внутрішніх робіт, з відносно низькими опором до стирання і адгезією до основ;

В - крупнодисперсні, для зовнішніх робіт, для опорядження конструкцій з цегли та легких бетонів;

С - призначені для опорядження будівельних конструкцій з підвищеною густиною структури (важкі бетони, азбестоцементні листи та ін.);

Д - поліпшені, можливе нанесення на глазуровану плитку;

Е - дрібнодисперсні, з водозахисними властивостями, для внутрішніх і зовнішніх робіт.

Суміші для підготовки поверхні є системами, що містять мінеральні в'язучі, наповнювачі та різні добавки, при цьому, знижуючи прилипання розчинової суміші до інструменту.

Вони повинні мати зчеплення з основою не менше 0,5 МПа; паропроникність не менше 0,1 мг/(м·год·Па); бути морозостійкими (для зовнішніх робіт) і витримувати не менше 50 циклів заморожування і розтавання; легко укладатися на основу, не залишаючи смуг і не тягнутися за інструментом; мати стійкість до тріщиноутворення й мінімальну усадку; шліфуватися і фарбуватися; не стікати з вертикальних поверхонь.

При підготовці поверхні під опорядження шпалерами, фарбами, декоративними покриттями застосовують *шпаклювальні і ґрунтувальні суміші*. На відміну від штукатурних, їх наносять тонким (0,2...3 мм) шаром. Склади для підготовки поверхонь повинні забезпечувати адгезію до основ – не менше 0,5 МПа, паропроникність – не нижче 0,1 мг/м·год·Па, тріщиностійкість – при нанесенні шаром до 5 мм.

Після затвердіння сумішею покриття повинні добре шліфуватися і забарвлюватися, при необхідності мати достатню водо- і морозостійкість, набувати необхідних кольорів і відтінків.

Сухі суміші широко застосовують для отримання розчинів, призначених для влаштування стяжок і покриттів підлог (табл.5.5).

Суміші для влаштування підлоги є полімермінеральними системами, що містять мінеральні в'язучі, заповнювачі, наповнювачі та різні добавки, при цьому підвищують тріщиностійкість, стійкість до стирання, морозостійкість і водостійкість розчинів.

5. Сухі будівельні суміші



водного господарства
та природокористування

Таблиця 5.5

Класифікація сухих будівельних сумішей для влаштування підлог

Найменування груп	Область застосування матеріалів
Група П1	Для влаштування стяжок підлоги (товщина шару 10-80 мм). Можуть використовуватися для влаштування стяжок по утепленню (товщина шару – не менше 30 мм)
Група П2	Самовирівнювальні склади для влаштування горизонтальних і гладких поверхонь під різні покриття (міцність основи – не менше 15 МПа, товщина шару 5-15 мм)
Група П3	Високоміцні склади для влаштування полімерцементних покриттів підлоги на міцних основах (не менше 30 МПа). Стійкість до дій помірних навантажень (промислові приміщення), придатні для фарбування (товщина шару 5-30 мм)
Група П4	Швидкотвердіючі суміші для зовнішнього або внутрішнього ремонту бетонних основ

Суміші для влаштування підлоги повинні:

- швидко набирати міцність (витримувати невеликі навантаження – через 72 год для групи П2 і відповідно через 3 і 24 год – для груп П3 і П4);
- мати високий опір стиранню для груп П3 і П4 (стирання – не більше $0,7 \text{ г/см}^2$);
- бути морозостійкими (не менше 75 циклів заморожування і розтавання) в неопалювальних приміщеннях і зовні приміщень (групи П3 і П4);
- забезпечувати необхідну монолітність стягувань, прошарків і покриттів за рахунок високого зчеплення між шарами.

Основні фізико-механічні характеристики розчинових сумішей для влаштування підлог наведені в табл.5.6.

Стяжки для підлог застосовують в тих випадках, коли необхідно вирівняти поверхню, заховати комунікаційні трубопроводи,

5. Сухі будівельні суміші

розподілити навантаження по тепло- і звукоізоляційному шару, створити необхідні ухили.

Таблиця 5.6

Основні фізико-механічні характеристики розчинових сумішей і розчинів на їх основі для влаштування підлог

Показники	Суміші групи			
	П1	П2	П3	П4
Розчинові суміші				
Термін придатності, хв, не менше	30	20	15	15
Товщина шару, мм	10...80	2...15	5...30	2...50
Текучість, см	Не регламентується	17...24	15...21	Не регламентується
Розчини				
Міцність на стиск, МПа, не менше:	Не регламентується	5	10	10
1 доба				
28 діб	15	15	30	40
Міцність на розтяг при згині, МПа, не менше	Не регламентується	1,5	2,5	3
1 доба				
28 діб	4	0,8	7	9
Міцність зчеплення з бетоном, МПа, не менше	0,5	0,5	1	1

Для покриттів застосовують переважно суміші на основі цементу, гіпсу і ангідриту, створюючи самовирівнювальні наливні підлоги.

Для заповнення швів при плиткових облицюваннях стін і підлог застосовують спеціальні суміші, виконуючи одночасно декоративні і захисні функції.

Суміші для заповнення швів є полімермінеральними системами, що містять мінеральні в'язучі, наповнювачі та армуючі добавки, а

5. Сухі будівельні суміші

також добавки, які підвищують адгезійні та деформативні характеристики розчинів і зменшують усадку.

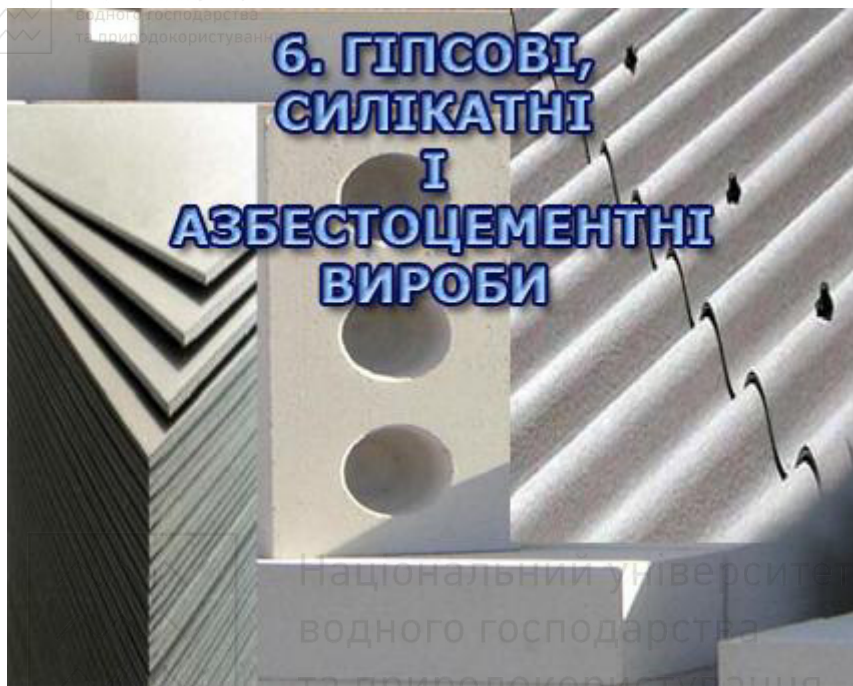
Суміші всіх груп для заповнення швів повинні спільно з облицювальними матеріалами надавати поверхні необхідні архітектурно-художні властивості; захищати конструкції від проникнення вологи; бути стійкими до атмосферних впливів, мати низьку усадку; швидко тужавити в процесі твердіння; мати міцність зчеплення з основою не менше 0,5 МПа.

Технологічні лінії по отриманню сухих сумішей передбачають зберігання в'язучих і наповнювачів в силосному складі, який необхідно раціонально розмішувати над устаткуванням для дозування, змішування та упаковки компонентів. Зважування компонентів здійснюють на бункерних вагах, подача на які здійснюється в режимах "грубого і "тонкого" потоків. Змішування сухих сипучих матеріалів здійснюють в змішувачах, які забезпечують рівномірний розподіл добавок і диспергованих компонентів, схильних до злипання і утворення грудок.

Суміші упаковуються в клапанні мішки на фасувальних машинах. Технологічні лінії обладнують комп'ютерними системами управління.

Контрольні питання

1. В чому переваги сухих будівельних сумішей?
2. Як класифікують сухі будівельні суміші?
3. Які вихідні матеріали та добавки застосовують для отримання сухих будівельних сумішей?
4. Які вимоги до клеєвих сумішей та особливості їх складів?
5. Які вимоги до сумішей для штукатурних робіт та особливості їх складів?
6. Які види та особливості полімерцементних сумішей для декоративних штукатурок?
7. Які вимоги до сумішей для підготовки поверхні під опорядження та особливості їх складів?
8. Які сухі суміші застосовують для влаштування підлог, вимоги до них?



6.1. Загальні відомості

Серед гіпсових матеріалів для опоряджувальних робіт широке застосування знайшли гіпсокартонні листи і панелі, декоративні та акустичні вироби. Гіпсовими виробами облицьовують цегляні, залізобетонні, дерев'яні поверхні житлових і виробничих будівель з сухими умовами (вологість повітря не більше 60...70 %) експлуатації. Один з ефективних засобів зниження маси гіпсових виробів є утворення пористої або ніздрюватої структури за допомогою введення у формувальну масу піни або піноутворюючих реагентів.

Високі естетичні властивості й простота технології обумовлюють перспективність використання гіпсових виробів для інтер'єру будівель різного призначення. За об'ємом виробництва на першому місці знаходяться гіпсокартонні листи, декоративний вигляд і звукопоглинаючі властивості яких досягають перфорацією,

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

облицюванням плівковими матеріалами та нанесенням малюнка на картон.

Гіпсоволокнисті вироби мають підвищену механічну міцність, шліфуються, поліруються і фарбуються в будь-який колір. Для їх виробництва застосовують волокна рослинного й штучного походження. На основі гіпсу отримують штучний мармур як у вигляді розчину, що наноситься на поверхню з подальшою обробкою, так і у вигляді готових виробів, отриманих пресуванням та іншими способами.

Водостійкість гіпсових виробів підвищується за рахунок застосування композиційних гіпсоцементнопуцоланових (ГЦПВ) і гіпсоцементношлакових в'язучих (ГЦШВ).

Поширені дрібнорозмірні, декоративні та звукопоглинаючі плити на основі гіпсових в'язучих, які виготовляються литтям.

Близькі за звукопоглинаючими властивостями до гіпсових мінераловатні опоряджувально-декоративні акустичні плити із застосуванням синтетичного, крохмального та інших зв'язуючих. Їх застосовують для облицювання стель і стін в приміщеннях громадських і виробничих будівель з відносною вологістю повітря не більше 70 %.

З виробів на основі вапна для облицювання застосовують незабарвлені й кольорову лицьові силікатну цеглу та камені. В порівнянні із звичайними лицьові цегла й камені мають більш точні розміри, підвищені значення міцності, щільності та морозостійкості. Знижена пористість лицьових силікатних виробів сприяє їх меншій запиленості, зменшенню взаємодії з агресивними газами, що є в повітрі.

Забарвлені силікатні вироби повинні бути атмосферостійкими, не вицвітати під впливом інсоляції, поперемінного зволоження і висихання. Можливі наступні способи виготовлення кольорових силікатних виробів: шляхом об'ємного фарбування всієї силікатної суміші перед формуванням сирцю; нанесенням кольорової пасти або кольорової суспензії на свіжесформований сирець; фарбуванням запареної цегли розчинами солей; нанесенням легкоплавких кольорових лаків і емалей на цеглу. Найбільше розповсюдження отримали об'ємно-забарвлені силікатні цегла й камені.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Як опоряджувальні матеріали використовують також плоскі азбестоцементні листи, забарвлені в масі, з текстурною обробкою поверхні. Азбестоцементні листи виготовляють також з рельєфною поверхнею і опорядженням паперово-шаруватим пластиком, дерев'яним шпоном і т.п.

Листи декоративного азбестоцементу виготовляють як на звичайному, так і на білому та кольоровому цементі. Фарбують декоративний азбестоцемент фарбами на неорганічних в'язучих, водними полівінілацетатними і акриловими фарбами. Декоративні покриття покращують експлуатаційні властивості азбестоцементу, підвищують його ударну в'язкість, стійкість проти корозії, знижують водопоглинання, паропроникність.

Для облицювання стель і внутрішніх поверхонь стін, окрім пресованих азбестоцементних листів, застосовують непресовані акустичні перфоровані листи.

6.2. Облицювальні гіпсові вироби

Гіпсокартонні листи (ГКЛ) включають гіпсовий сердечник, поверхні якого, окрім торцевих ребер, під час виготовлення облицюють картоном. Картонні поверхні листів придатні для наклеювання шпалер, декоративних плівок або фарбування без додаткової підготовки.

ГКЛ застосовують для облицювання (сухої штукатурки) стін, влаштування перегородок, підвісних стель, вогнезахисту конструкцій, виготовлення декоративних і звукопоглинаючих виробів та ін. Їх залежно від властивостей та області застосування поділяють на види: звичайні (ГКЛ); з підвищеним опором дії відкритого полум'я (ГКЛО); вологостійкі (ГКЛВ); вологостійкі з підвищеним опором дії відкритого полум'я (ГКЛВО). Вологостійкий матеріал виготовляють з добавкою гранул силікону, а вогнестійкий – скловолкна. Вироби перших двох груп застосовують в будівлях із сухим і нормальним вологісними режимами, інші (ГКЛВ і ГКЛВО) – крім того, в будівлях з вологим і мокрим режимами. В останніх випадках їх необхідно захищати з лицьової поверхні водостійкими покриттями (фарбами, шпаклівками, плиткою, плівками) і передбачати в приміщеннях

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

витяжну вентиляцію. Водопоглинання листів ГКЛВ і ГКЛВО не повинно бути більше 10 %.

Зовнішні листи ГКЛ і ГКЛВ можна розрізнити за забарвленням зовнішньої поверхні. Звичайні листи обробляються сірим картоном, вологостійкі – зеленим. Картонне покриття вологостійких листів проходить спеціальну обробку, в результаті якої знижується можливість утворення цвілі та грибів.

Облицьовування конструкцій листами ГКЛО і ГКЛВО дозволяє підвищити їх границю вогнестійкості. Такі листи доцільно застосовувати в приміщеннях з підвищеною пожежною небезпекою. Опір листів ГКЛО і ГКЛВО дії відкритого полум'я повинна бути не менше 20 хв.

За точністю виготовлення листи поділяють на групи А і Б. Листи повинні мати прямокутну форму в плані. Відхилення сторін не повинно бути більше 3 мм для листів групи А і 8 мм – групи Б.

Розміри листів, мм: довжина - 2000...4000, ширина - 600; 1200; товщина - 6,5...24.

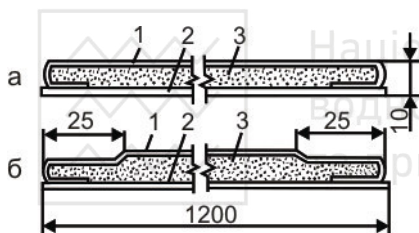


Рис. 6.1. Поперечний розріз гіпсокартонних листів:

а – з гладкими кромками; б – з обтисненими кромками; 1 – картон; 2 – лицьовий бік; 3 – гіпсовий сердечник

За формою поздовжньої кромки листи поділяють на п'ять типів: з прямою (ПК), потоншеною з лицьового боку (ПК), напівкруглою з лицьового боку (ПЛК), напівкруглою і потоншеною з лицьового боку (ПЛПК), із заокругленою (ЗК) кромкою (рис. 6.1).

Руйнівне навантаження при випробуванні гіпсокартонних листів на згин при постійному прольоті $l=350$ мм повинно бути не менше залежно від густини для поздовжніх зразків 125...490 Н, поперечних – 54...136 Н.

Умовне позначення гіпсокартонних листів включає позначення виду і групи листів, типу їх поздовжніх кромки, цифр, що вказують номінальну довжину, ширину і товщину листа в міліметрах, номер стандарту.

Приклад умовного позначення звичайного гіпсокартонного листа групи А із потоншеними з лицьового боку кромками завдовжки

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

3000 мм, шириною 1200 мм і завтовшки 12,5 мм: ГКЛ –А-ПК-3000×1200×12,5 ГОСТ 6266-97.

Транспортування листів здійснюють у вигляді пакетів. Транспортні пакети формують з листів одного виду, групи, типу поздовжніх кромки і розмірів з використанням піддонів або підкладок, які виготовляють з деревини, гіпсокартонних листів та інших матеріалів. Транспортні пакети можуть бути також упаковані в поліетиленову плівку.

Гіпсокартонні листи до поверхонь стін приклеюють мастикою або кріплять за допомогою цвяхів, шурупів, а також самонарізних гвинтів до каркасів (дерев'яних, металевих та ін.), які заздалегідь влаштовують по стінах.

Для приклеювання гіпсокартонних листів до цегляних, гіпсобетонних і інших поверхонь застосовують гіпсові та інші мастики. Загальна площа, на яку наносять мастику, повинна складати не менше 10 % площі листа.

Гіпсові клеї-мастики виготовляють із сухих сумішей, що включають гіпс, наповнювач і добавки-модифікатори.

Стики між гіпсокартонними листами і місцями примикання до будівельних конструкцій зашпакльовують мастиками, що використовуються для наклеювання листів.

Окрім звичайних, виготовляють полегшені, поризовані, високоміцні гіпсокартонні листи. Високоміцні листи мають підвищену товщину – 16...18 мм, середню густину 750...800 кг/м³, міцність не менше 8 МПа. Їх армують штапельним волокном. Обов'язковою умовою їх виробництва є використання високоякісного картону.

Гіпсокартонні опоряджувальні панелі ПОГ виготовляють з гіпсокартонних листів, обклеєних з лицьової поверхні декоративною опоряджувальною плівкою, рулонними матеріалами на паперовій підоснові. Опоряджувальні панелі виготовляють також з гіпсокартонних листів, облицьованих полівінілхлоридними листами.

Гіпсокартонні опоряджувальні панелі призначені для облицювання внутрішніх поверхонь стін і перегородок приміщень житлових і громадських будівель.

Гіпсокартонні опоряджувальні панелі залежно від виду матеріалу, яким обклеюється лицьова поверхня, виготовляють

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

чотирьох типів: ПОГ-I — обклеєні декоративною опоряджувальною плівкою; ПОГ-II — обклеєні плівкою «Ізоплен»; ПОГ-III — обклеєні декоративним матеріалом на паперовій підоснові «Девілон»; ПОГ-IV — обклеєні матеріалом «Віністен».

Довжина панелей — 2500...3300 мм, ширина — 600 (ПОГ-I і ПОГ-IV), 500 (ПОГ-II) і 500, 600 мм (ПОГ-III). Товщина гіпсокартонних листів до обклеювання опоряджувальним матеріалом — 10, 12, 14 і 16 мм.

Панелі повинні бути правильної прямокутної форми, з рівною, гладкою лицьовою поверхнею, без опуклостей, вм'ятин, надривів плівки, слідів клею і забруднень.

Фізико-механічні показники панелей: руйнівне навантаження (Н) на згин для панелей ПОГ-I, ПОГ-II і ПОГ-III завтовшки 10, 12, 14, 16 мм — відповідно не менше 320, 360, 390, 420, а для панелей ПОГ-IV завтовшки 10 і 12 мм — відповідно 430 і 410; міцність зчеплення між декоративним покриттям і картоном гіпсокартонного листа повинна бути вищою міцності картону при розриві.

Декоративні та опоряджувальні панелі кріплять до стін так само, як і звичайні гіпсокартонні листи: мастиками, цвяхами або шурупами, безпосередньо до дерев'яного каркасу або спеціальними розкладками.

Гіпсові комбіновані панелі (ГКП ПС) є гіпсокартонними листами (ГКЛ) з приклеєною до них з тильної сторони пінополістирольною плитою марки ПСБ-С. Панелі використовуються як для опорядження, так і для утеплення і приклеюються до внутрішньої поверхні стіни (рис.6.2).

Найпоширеніший розмір панелі 1,2×2,5 м. Товщина панелі визначається товщиною використаної пінополістирольної плити (20...60 мм). Маса 1 м² панелі близько 11,5 кг. Можливо виготовлення панелей й інших розмірів. Залежно від товщини панелей змінюється їх термічний опір:

Товщина гіпсової комбінованої панелі, мм	Середнє значення термічного опору м ² ·°C/Вт
33	0,72
43	0,92
53	1,23
63	1,48
73	1,76

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Термічний опір гіпсової комбінованої панелі з шаром пінополістиролу 2 см еквівалентний термічному опору стіни з цегляною кладкою завтовшки 25 см.

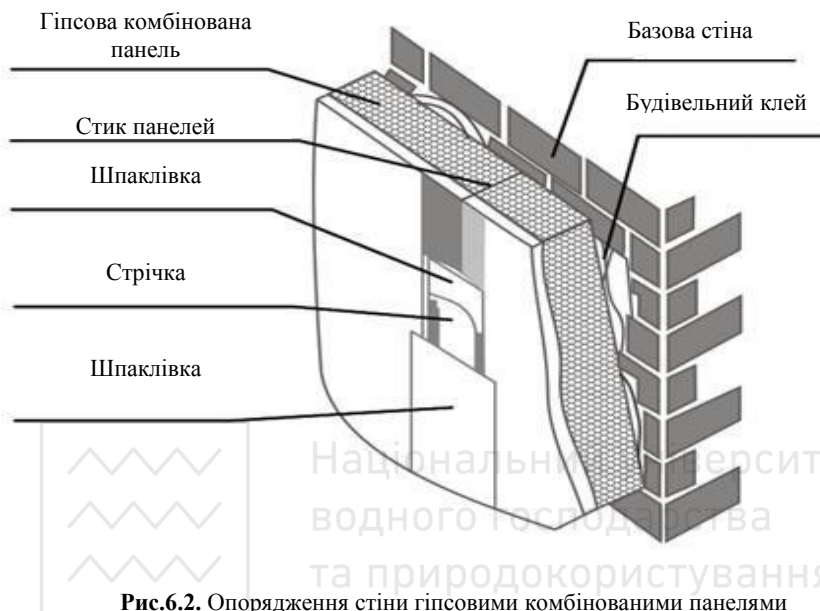


Рис.6.2. Опорядження стіни гіпсовими комбінованими панелями

Гіпсоволокнисті листи, на відміну від гіпсокартонних, армують не картоном, а рівномірним розташуванням в товщі листів волокнами. Волокнистою сировиною служить переважно розпушена паперова макулатура. Головна перевага гіпсоволокнистих листів в порівнянні з гіпсокартонними – більш висока міцність. Вони мають кращу пробійність цвяхами, зберігають форму при висиханні й зволоженні в спекотну і холодну погоду, мають високу звукоізолюючу здатність, належать до групи негорючих матеріалів, добре обробляються різними інструментами – легко обклеюються шпалерами, кольоровим пластиком, фанеруються. Їх використання забезпечує хороший мікроклімат в житлових приміщеннях. Застосовують гіпсоволокнисті листи в тих же випадках, що і гіпсокартонні. Їх поділяють на: звичайні (ГВЛ) і вологостійкі (ГВЛВ).

Розміри листів, мм: довжина 1500, 2000, 2700, 3000; ширина 500, 1000, 1200; товщина 10, 12, 15, 18, 20. Маса 1 м² листів в кг повинна

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

бути не менше $1,05\delta$ і не більше $1,25\delta$, де δ - номінальна товщина листа в мм.

Міцності листів на згин повинна бути не менша за величини, вказані в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Міцність листів ГВЛ залежно від товщини

Номінальна товщина листа, мм	Границя міцності на згин, МПа
До 10 включно	6,0
Понад 10 до 12,5	5,5
Понад 12,5 до 15,0	5,0
Понад 15,0 до 18,0	4,8
Понад 18,0 до 20,0	4,5
Понад 20,0	4,3

Твердість лицьової поверхні листів повинна бути не менше 20 МПа, поверхневі водопоглинання листів ГВЛВ – не більше $1,0 \text{ кг/м}^3$.

Окрім гіпсоволокнистих листів виготовляють також *плити гіпсоволокон*, що використовуються як дошки підвіконня, елементи вбудованих меблів і перегородки.

Гіпсові декоративні плити ПГД виготовляють литими, гладкими, рифленими з різноманітними малюнками на лицьовій поверхні, без арматури та армованими, із заповнювачами і без них. Гіпсові плити випускають зазвичай квадратними з розмірами, мм: $500 \times 500 \times 15 \dots 40$, $600 \times 600 \times 15 \dots 40$. Викривлення лицьової поверхні не повинне перевищувати 3 мм. Відпускна вологість плит – не більше 5 %.

Для армування гіпсових декоративних плит використовують склосітку або склотканину, оцинковане залізо, алюміній та інші матеріали.

Гіпсові плити фарбують в масі або з поверхні. Для зменшення водопоглинання лицьову поверхню плит після виготовлення покривають гідрофобними речовинами.

Грані плит залежно від способу кріплення можуть бути прямі, з виступами або пазами. Для полегшення, у плитах з тильної сторони можуть влаштовуватися наскрізні пустоти різної форми. Плити

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

витримують руйнівне навантаження, рівне чотирикратній масі плити в сухому стані.

Для кріплення в гіпсових литих плитах є закладні деталі з нержавіючої сталі або монтажний борт, що виготовляється по периметру під час формування. Кріпити плити можна безпосередньо до стіни на мастиках або навішуванням їх на заздалегідь закріпленій дерев'яний каркас.

При упаковці плити укладають на ребро в контейнери, картонні коробки, дерев'яні ящики з прокладками з картону або еластичних матеріалів. При транспортуванні та зберіганні плити слід захищати від зволоження.

Гіпсовими декоративними плитами опоряджують внутрішні стіни й стелі житлових і культурно-побутових будівель.

Окрім литих, застосовують *пресовані мармуровидні гіпсові плити* (штучний мармур). Їх виготовляють пресуванням водогіпсової суміші під тиском 7...10 МПа з одночасним відведенням надмірної вологи до залишкового водогіпсового відношення 0,18...0,22 і витриманням під тиском до початку тужавлення гіпсового в'язучого. Вироби через 1,5 год після формування мають границю міцності на стиск 25...28 МПа і вологість 10 %. Для них характерна лощена поверхня, що імітує забарвлення і текстуру природного мармуру. Для отримання дзеркальної лицьової поверхню виробу додатково полірують.

Штучний мармур на 30...40 % легший природнього, має кращі теплозахисні властивості, високу кислотостійкість. Його застосовують для внутрішнього облицювання магазинів, автостанцій, столових, клубів, виробничих цехів і т.п.

Гіпсостружкові плити застосовують як опоряджувальний матеріал в приміщеннях з нормальним режимом експлуатації. В них поєднуються позитивні властивості деревостружкових плит і гіпсокартонних листів: достатньо висока міцність, низькі лінійні деформації, пожежна безпека, нетоксичність, хороша якість поверхні. Вони легко обробляються.

Гіпсостружкові плити виготовляють густиною 600...1200 кг/м³ з міцністю при згині 6...9,5 МПа з лінійним розширенням 0,05...0,06% і набуханням при зволоженні 2,2...2,6 %.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Плити виготовляють завдовжки до 3600 мм, завширшки до 1500 мм і завтовшки 10...28 мм. Найбільш поширені плити розмірами 1250×2500 мм.

6.3. Облицювальні силікатні вироби

Лицьова силікатна цегла і камені від рядових відрізняються поліпшеним зовнішнім виглядом, більш високими показниками міцності, більш точними геометричними розмірами й чіткими гранями, підвищеною морозостійкістю. По фактурі лицьової поверхні вироби виготовляють гладкими з декоративним покриттям, за кольором – незабарвленими, що мають колір сировини, з якої вони виготовлені, або забарвленими – із забарвленої суміші або з поверхневим забарвленням лицьових граней. Цегла і камені мають дві лицьові поверхні: тичкову та ложкову. Допускається випускати вироби з однією лицьовою поверхнею.

За розмірами розрізняють силікатну одинарну цеглу – 250×120×65 мм, потовщена цеглу – 250×120×88 мм і силікатні камені. Одинарну й потовщену цеглу виготовляють повнотілими і порожнистими, камені – лише порожнистими. Граничні відхилення від номінальних розмірів і геометричної форми виробів не повинні перевищувати, мм: по довжині, товщині і ширині ± 2 , по непаралельності граней ± 2 . Допускається випускати лицьові вироби із заокругленими вертикальними ребрами радіусом не більше 6 мм. Міцність зчеплення декоративного покриття з поверхнею лицьових виробів повинна бути не менше 0,6 МПа.

Кількість половинчастої цегли в партії лицьових виробів не повинна бути більше 2 %, рядових – 5 %.

Колір і тон лицьових виробів повинен відповідати затвердженям в установленому порядку кольору та тону зразка-еталона. Плями на лицьових поверхнях не допускаються.

За теплотехнічними властивостях силікатні вироби класифікують на звичайні, умовно-ефективні й ефективні (табл.6.2). Лицьову цеглу виготовляють марок 125, 150, 200, 250 і 300, камені – 100, 125, 150, 200, 250 і 300. Вимоги до міцності лицьових цегли і каменів приведені в табл.6.2.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 6.2

Класифікація силікатних виробів за теплотехнічними властивостями

Група виробів	Густина, кг/м ³		Теплопровідність, Вт/(м ⁰ С)	Ефективність в порівнянні з повнотілою цеглою
	Цегла	Камені		
Звичайні	>1650	—	0,7	—
Умовно-ефективні	1401... 1650	1451... 1650	0,58	Поліпшені теплотехнічні властивості при постійній товщині огорожуючих конструкцій
Ефективні	1400	1450	0,46	Менша товщина огорожуючих конструкцій

Морозостійкість лицьових виробів не повинна бути нижчою F25. В зразках лицьової силікатної цегли й каменів, випробуваних на морозостійкість, допускається втрата міцності при стиску не більше 20 %. Водопоглинання виробів повинно бути не менше 6 %.

Умовне позначення силікатних виробів повинно складатися з назви, виду й призначення, марки за міцністю (табл. 6.3) та морозостійкістю, позначення діючого стандарту.

Наприклад: цегла силікатна потовщена лицьової марки за міцністю M200, за морозостійкістю F35 – *цегла СПЛ-200/35 ГОСТ 379-95*.

Лицьова силікатна цегла й камені складають і зберігають пакетами, а також в штабелях, комплектуючи по видах, марках, кольору та фактурі лицьової поверхні. Під час транспортування і зберігання піддони та пакети з цеглою або каменем встановлюють вертикально не більше ніж двома рядами. Лицьові вироби перевозять будь-яким видом транспорту в пакетах, контейнерах або на піддонах, забезпечуючи цілісність цегли або каменів.

При транспортуванні виробів між лицьовими поверхнями прокладають щільний папір.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби



водного господарства
та природокористування

Таблиця 6.3

Вимоги до міцності лицьових силікатних виробів

Марка виробів	Границя міцності, МПа					
	на стиск		на згин			
	Всі види цегли й каменів		Одинарна і потовщена повнотіла цегла		Потовщена і порожниста цегла	
	середня для 5 зразків	найменша	середня для 5 зразків	найменша	середня для 5 зразків	найменша
300	30	25	4,0	2,7	2,4	1,8
250	25	20	3,5	2,3	2,0	1,6
200	20	15	3,2	2,1	1,8	1,3
150	15	12,5	2,7	1,8	1,5	1,4
125	12,5	10	2,4	1,6	1,2	0,9
100	10	7,5	-	-	-	-

Примітка: Марка М100 нормується для лицьового силікатного каменю.

Лицьові силікатна цегла і камені є одночасно несучим і облицювальним матеріалом для стін будівель, не збільшуючи товщини і не потребуючи додаткового опорядження. Їх застосовують частіше за все для фасадів, а кольорову силікатну цеглу, що імітує природний камінь – пісковик або туф, можна використовувати також в інтер'єрах. Цегла і камені, забарвлені в масі, можна застосовувати для облицювання будь-яких частин споруд. При цьому шви між рядами повинні бути заглиблені на 8...10 мм.

Для запобігання вицвітання, лицьові вироби кладуть так, щоб вони безпосередньо не торкалися дерев'яних або бетонних виробів. Для цього між ними влаштовують шар гідроізоляції. Вироби, забарвлені розчинами солей, можна використовувати для облицювання зовнішніх стін будівель і споруд, за винятком цоколів.

Для зменшення забруднення лицьових силікатних виробів пилом і для запобігання перезволоження ефективно гідрофобізувати їх кремнійорганічними рідинами.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Силікатні облицювальні плити виготовляють із суміші меленого негашеного вапна та кварцового піску. Для підвищення міцності й довговічності плит застосовують добавку до вапна меленого піску. Формування плит проводять на вібротрамбачках у касетних (плоскі вироби) або одиночних (з рельєфною поверхнею) формах. Відформовані вироби витримують протягом 4...8 год. до повного тужавлення маси, потім при необхідності обробляють вироби і направляють у автоклав.

Облицювальні силікатні плити характеризуються щільністю 1900...1950 кг/м³, границею міцності на стиск 20...30 МПа, водопоглинання по масі – не більше 16 %, морозостійкість – не менше F25.

Плити застосовують для опорядження цегляних стін житлових, цивільних і промислових будівель, що працюють в умовах нормальної вологості. Не допускається їх застосування для будівель, які експлуатуються при підвищеній відносній вологості. Не допускається також їх застосування без захисту водонепроникними покриттями для облицювання цоколів, парпетів, зовнішніх підвіконь та інших виступаючих частин будівель, що піддаються зволоженню.

Облицювальні плити підвищеної міцності виготовляють також з *силікальциту* – матеріалу, який отримують із суміші вапна з піском, розмеленої в дезинтеграторі.

6.4. Азбестоцементні вироби

Як опоряджувальні матеріали можуть застосовуватися *азбестоцементні* пресовані і непресовані *плоскі листи*. Лицьова поверхня їх може бути гладкою і тисненою (рельєфною), незабарвленою або забарвленою водостійкими кольоровими емаллями. Листи випускають із іншими видами обробки.

Довжина листів 2500, 3200, 3600 мм, ширина 1200 і 1500 мм, товщина 6, 8 та 10 мм.

Умовне позначення листа повинно складатися з буквеного позначення ЛП-П (лист плоский пресований) або ЛП-НП (лист плоский непресований), розмірів листа по довжині й ширині в метрах, товщині в міліметрах і позначення діючого стандарту. Наприклад, азбестоцементний плоский пресований лист завдовжки

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

3000 мм, шириною 1500 мм і завтовшки 10 мм: ЛП-П-3,0×1,5×10
ГОСТ 18124-95.

Фізико-механічні показники листів приведені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

Фізико-механічні показники плоских азбестоцементних листів

Показники	Значення для листів	
	пресованих	непресованих
Границя міцності на згин, МПа, не менше	23	18
Густина, г/см ³ , не менше	1,80	1,60
Ударна в'язкість, кДж/м ² , не менше	2,5	2,0
Морозостійкість:		
- число циклів поперемінного заморожування і відтавання	50	25
- залишкова міцність %, не менше	90	90

Маса пресованих листів – 38...115 кг, непресованих – 35...104 кг (при вологості 10...12 %).

Листи повинні бути правильної форми з прямими рівними і гладкою лицьовою поверхнею. Не допускаються наскрізні і поверхневі тріщини, відбитості, пробіни, а також чужорідні вclusions. На фактурних листах малюнок повинен бути чітким з рівномірною глибиною рельєфу.

Для виготовлення декоративних азбестоцементних листів застосовують білий цемент, пігменти, емалі й фарби на неорганічних і органічних в'язучих, полімерні плівки, деревинний шпон та інші матеріали.

Найпростіший спосіб виготовлення кольорових листів — фарбування азбестоцементу в масі. При цьому використовують природні або синтетичні пігменти, стійкі до лужного середовища, водо- і атмосферостійкі. Вироби, забарвлені в масі, зберігають декоративні властивості протягом всього періоду експлуатації. В результаті введення значної кількості пігментів можуть знижуватися показники міцності листів і виникати відбитості на їх лицьовій поверхні.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Значного підвищення ударної в'язкості азбестоцементу, зниження його здатності до викривлення, поліпшення звукоізоляційних властивостей досягають, застосовуючи плівкові покриття.

Як облицювальний матеріал широко застосовують азбестоцементні пресовані листи, забарвлені силікатними фарбами. Силікатне покриття стійке по відношенню до абразивного стирання і пошкодження твердими предметами, протистоїть поперемінному заморозуванню і відтаванню, дії киплячої води.

Азбестоцементні листи при зберіганні укладають у стопи за розмірами та видами обробки.

Незабарвлені азбестоцементні листи як непресовані, так і пресовані призначені для внутрішнього опорядження стін, перегородок і стель допоміжних виробничих споруд; в окремих випадках їх використовують для внутрішнього облицювання стін, перегородок і стель громадських будівель. Гладкі й фактурні забарвлені пресовані листи використовують переважно для облицювання панелей у санітарних вузлах, кухнях та інших приміщеннях з підвищеною вологістю, а також для внутрішнього облицювання стін, перегородок і стель в житлових, суспільних та виробничих будівлях, огорож балконів і лоджій.

Окрім силікатних фарб, для фарбування плоских листів застосовують перхлорвінілові (ПХВ), кремнійорганічні, полівінілхлоридні емалі.

Для покриттів підлоги в санітарних вузлах, кухнях, магазинах, столових і т.п. виготовляють *азбестоцементні плитки* розміром $100 \times 100 \times 10$ (13) мм з різним забарвленням. Для облицювання стін громадських споруд використовують плитки $150 \times 150 \times 4$ мм з декоративним полімерним покриттям.

Азбестоperlітоцементні листи виготовляють з азбесту, perlітового піску, білого або кольорового цементу. Perlітовий пісок дозволяє зменшити масу листів, поліпшити їх тепло- і звукоізоляційні властивості. Листи випускають незабарвленими з гладкою тисненою поверхнею. Розміри листів, мм: довжина – 500, 600, 1200, ширина – 500, 600, товщина – 4, 6, 8. Середня густина листів – не більше 1000 кг/м^3 . Застосовують азбестоperlітоцементні листи для внутрішнього опорядження стель, стін і перегородок, а також для вогнезахисних несучих конструкцій.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Азбестоцементні листи легко пиляти, свердлити та шліфувати. Їх недоліки – малий опір удару і жолоблення. До облицюваних поверхонь листи прикріпляються шурупами або спеціальними розкладками (дерев'яними, пластмасовими, алюмінієвими).

Азбестоцементні плоскі листи знаходять застосування для *тришарових панелей* з утеплювачем з пінопласту. Вони призначені для стін, покриттів і стель будівель, що експлуатуються в неагресивному середовищі. Панелі класифікують за призначенням, конструктивним рішенням, способом виготовлення, вогнестійкістю. Зовнішню і внутрішню поверхні панелей захищають від вологісних впливів водостійкими та гідрофобними покриттями. Основні розміри панелей, мм: довжина – до 6000, ширина – до 1500, товщина – від 60 до 200.

6.5. Звукопоглинальні матеріали

Звукопоглинальні опоряджувальні матеріали застосовують для влаштування підвісних стель, облицювання стін з метою зменшення інтенсивності шуму у виробничих і громадських приміщеннях. Властивості таких матеріалів і виробів характеризує коефіцієнт звукопоглинання α . Клас звукопоглинання визначається середньоарифметичним значенням α в трьох піддіапазонах частот: низькочастотному (100...315 Гц), середньочастотному (400...1250 Гц) і високочастотному (1600...5000 Гц). При $\alpha \geq 0,81$ встановлюється 1-й клас звукопоглинання, при $0,41 \leq \alpha \leq 0,8$ – 2-й і при $0,21 \leq \alpha \leq 0,4$ – 3-й. Клас звукопоглинання матеріалів залежить також від типу звукопоглинальної конструкції (розміру повітряного зазору в облицюваннях, розташуванню об'ємних звукопоглиначів).

За структурними ознаками звукопоглинальні матеріали поділяють на волокнисті та пористі. Ефективність поглинання звуку матеріалами обумовлена наявністю в них великої кількості дрібних відкритих наскрізних пор з великою питомою поверхнею.

М'які звукопоглинальні матеріали виготовляють на основі мінеральної вати або скловолкна з мінімальним об'ємом зв'язуючого (до 3 % по масі) або без нього. До них відносять мати або ролонні полотна з густиною до 70 кг/м³, які звичайно застосовують в поєднанні із захисними перфорованими листовими екранами (з алюмінію, гіпсокартону, полівінілхлориду) або з

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

покриттям із тонкої пористої плівки. Коефіцієнт звукопоглинання цих матеріалів на середніх частотах досягає значень 0,7...0,85.

Напівжорсткі звукопоглинальні матеріали включають мінераловатні і скловолокнисті плити товщиною від 12 до 50 мм, густиною 40...130 кг/м³. Поверхню плит покривають пористою фарбою, стеклохолстом або плівкою. Напівжорсткими звукопоглинальними матеріалами вважають також мати, одержані з тонкого базальтового волокна з покриттям із склотканини густиною до 25 кг/м³. Коефіцієнт звукопоглинання для них досягає 0,75...1.

Тверді звукопоглинальні матеріали виготовляють із застосуванням мінеральної вати, скловолкна і в'язучих речовин: гіпсу, карбоксиметилцелюлози, крохмалю та ін. Їх густина 350...450 кг/м³, а коефіцієнт звукопоглинання на середніх частотах 0,6...0,7.

Акустичні гіпсові литі плити складаються з гіпсового перфорованого екрану, крепового паперу або тканини, звукопоглинача та фольги (рис.6.3). Як звукоабсорбенти використовують теплоізоляційні плити із скляного штапельного волокна, мінеральної вати марок 50...125, а також перлітовий пісок. Найпоширеніші гіпсові литі плити коробчастого перетину. Вони мають некрізну перфорацію. Товщина перфорованої частини — 10 мм. Розміри плит, мм: 600×600, 600×1200, 300×600, 810×800; товщина 30.40 мм. Плити розрізняють за якістю, розміром і малюнком перфорації (рис.6.4). Лицьова поверхня плит повинна бути з чіткими перфораційними отворами і гранями, без задирок, раковин діаметром більше 2 мм, відбитих кутів. Викривлення

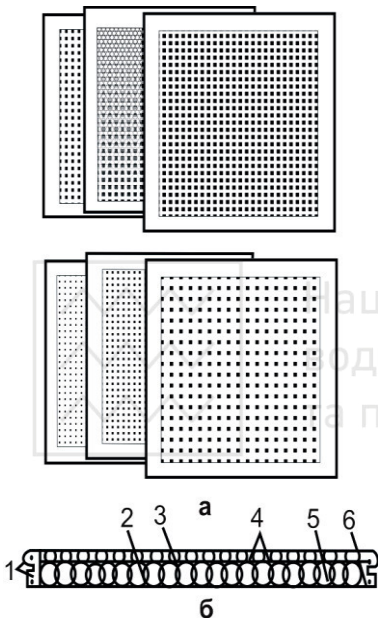


Рис. 6.3. Акустичні гіпсові литі плити:

- а- зовнішній вигляд;
- б- поперечний розріз;
- 1- арматура;
- 2- мінераловатна плита;
- 3- бавовняна тканина; 4- отвори;
- 5- алюмінієва фольга;
- 6- гіпсова плита

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

лицьової поверхні не повинно перевищувати 3 мм. На поверхні плит не допускаються тріщини. Міцність плити, що характеризується навантаженням, яке вона витримує без руйнування, повинна бути не менше чотирикратної ваги плити. Плити випускають вологістю не більше 5 %. Для підвищення міцності та вогнестійкості гіпсовий екран армують скляними волокнами, оцинкованим алюмінієвим дротом та іншими нержавіючими матеріалами.

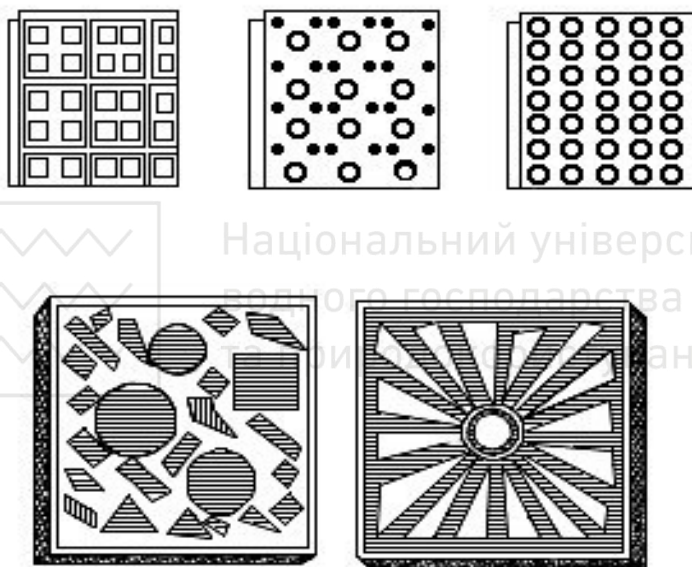


Рис. 6.4. Види перфорації акустичних гіпсових литих плит

Для кріплення до конструкцій в плитах передбачені спеціальні закладні елементи.

Плити збирають в пакети, укладаючи їх в дерев'яні ящики на ребро в один ряд з щільними прокладками між ними.

Гіпсокартонні перфоровані плити – це гіпсокартонні листи з наскрізною перфорацією та наклеєним підстилаючим шаром із нетканого полотна або фільтрувального паперу. Виготовляють плити двох типів: з підстилаючим шаром з нетканого полотна і з підстилаючим шаром із фільтрувального паперу.

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

Основні розміри плит, мм: 500×500×8,5 і 600×600×8,5.

Коефіцієнт перфорації плит – 2...13 %, вологість – не більше 1 %, руйнуюче навантаження при згині – не менше 120 Н.

Плити призначені для облицювання внутрішніх поверхонь стель, перегородок і стін громадських приміщень, залів для глядачів і шляхів евакуації.

Плити кріплять на спеціальному дерев'яному або металевому каркасі. Зберігають в закритих сухих приміщеннях при відносній вологості повітря не більше 70 % на піддонах і в штабелях до 2 м висотою.

Плити мінераловатні акустичні на синтетичному в'язучому (ПА) виготовляють з мінерального волокна, просочуючи його синтетичними в'язучими з подальшою полімеризацією при теплової обробці. Потім ці заготовки піддають механічній обробці, після чого на них наносять декоративний покривний шар. Плити ПА/О виготовляють з перфорованими отворами діаметром 4,2 мм, 1,5 мм товщиною і суцільним матовим покриттям. Плити ПА/С на 30 % лицьовій поверхні мають набризг. Плити ПД-8 мають суцільне матове покриття з білою фарбою.

Мінераловатні звукопоглинальні плити із застосуванням крохмального зв'язуючого виготовляють з гідрофобізуючими, антисептичними та іншими добавками. Лицьова поверхня плит може бути пористою, рівномірно забарвленою, матовою, різної фактури – бороздчатою, рифленою і т.п. На лицьовій поверхні плит не допускаються відбитості кутів і ребер, а також раковини розміром більше рельєфу фактури. Викривлення поверхні не повинно перевищувати 1 мм. Поверхню плит фарбують полівінілацетатною емульсією.

Мінераловатні звукопоглинальні плити кріплять на дерев'яному або металевому каркасі. На двох паралельних сторонах плити є пази для направляючих профілів каркаса. Плити можна наклеювати безпосередньо на облицювану поверхню швидкотвердіючим бутилметакрилатним клеєм БМК або клеєм-мастикою КН-2.

Застосовуючи мінераловатні та гіпсові звукопоглинальні плити, виготовляють *декоративні акустичні двошарові плити*. Для цього на гіпсові плити наклеюють мінераловатні плити, задалегідь забарвлені синтетичними фарбами.

Звукопоглинальні плити "Силакпор" виготовляються з ніздрюватих бетонів автоклавного твердіння, які мають пористу

6. Гіпсові, силікатні і азбестоцементні вироби

структуру і лицьовий шар різної фактури з неглибокою перфорацією, забарвлений у різні кольори. Товщина плит 40 і 45 мм. Розміри 400×400 і 450×450 мм. Густина плит не більше 420 кг/м³, границя міцності на стиск не менше 1,5 МПа. Плити "Силакпор" негорючі, волого- і біостійкі. Вони призначені для звукопоглинального і декоративного облицювання стель і стін в приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше 75%.

В сучасному будівництві все ширше застосовують *акустичні* панелі із заповненням із скловолокна. Матеріалами для поверхні панелей слугують скловойлок і склотканина, фанера, плити ДСП, МДФ та ін.

Розміри панелей, мм: 2700×1200, 2700×600, 1200×600, 600×600 і ін., товщина 15...50 мм. Панелі бувають гладкими, тисненими, перфорованими, з канавками та ін.

Акустичні панелі застосовують для опорядження стін і стель концертних і конференц-залів, готельних комплексів, офісних, громадських і житлових приміщень. Кріплення панелей може здійснюватися як на ґратчастий каркас, так і приклеюванням на основу.

Контрольні питання

1. Які види гіпсових виробів застосовують для опоряджувальних робіт, їх особливості?
2. Які види гіпсокартонних листів та виробів на їх основі застосовують у будівництві, основні вимоги до них?
3. Які види гіпсоволокнистих листів застосовують у будівництві, їх особливості?
4. Які гіпсові плити застосовують для опоряджувальних робіт?
5. Які властивості та особливості лицьових силікатних цегли та каменів, що застосовують у будівництві?
6. Які властивості та особливості азбестоцементних листів, що застосовують для опоряджувальних робіт?
7. Які види звукопоглинальних опоряджувальних матеріалів застосовуються для влаштування підвісних стель та облицювання стін?



7.1. Загальні відомості

До полімерних будівельних матеріалів (*пластмас*) належать, як правило, багатокомпонентні системи, в які в якості в'язучих входять полімери. Крім полімерів, до складу пластмас можуть входити наповнювачі, пластифікатори, стабілізатори, фарбники та інші добавки.

Полімерні будівельні матеріали і вироби класифікують за різними ознаками: за призначенням (для покриття підлог, опорядження стін, будівельних конструкцій та ін.); за основним полімером, що входить в їх склад (полівінілхлоридні, поліетиленові, полівінілацетатні, поліефірні, епоксидні та ін.); за способом виготовлення (пресовані, каландрові, екструзійні, литі та ін.); за структурою (щільні, ніздрюваті, крупнопористі, волокнисті, шаруваті, без підоснови, на підоснові та ін.); за жорсткістю (жорсткі, напівжорсткі, м'які, гнучкі); за зовнішнім видом (рулонні, листові, плиткові, погонажні, мастичні); за

7. Полімерні матеріали

фактурною лицьової поверхні (гладкі, рифлені, тиснені та ін.); за кольором (одно- та багатоколірні).

Жорсткі пластмаси - тверді, пружні матеріали з модулем пружності понад 1 ГПа; вони мають мале відносне подовження при розриві, для них характерні крихке руйнування. Прикладами жорстких пластмас є феноласти, аміноласти, гліфталеві полімерні матеріали.

Напівжорсткі пластмаси мають модуль пружності понад 0,4 ГПа. Залишкові деформації оборотні й цілком зникають при нагріванні. До напівжорстких пластмас відносяться поліпропілен, поліаміди.

М'які пластмаси - це матеріали з низьким модулем пружності (0,02...0,1 ГПа), великим відносним подовженням при розриві. Залишкові деформації оборотні і поволі зникають при нормальній температурі. До м'яких пластмас відносяться полівінілацетат, поліетилен.

Еластичні пластмаси - м'які, гнучкі матеріали, модуль пружності яких менше 0,02 ГПа, з великими оборотними деформаціями при розтязі. До цих матеріалів відносяться каучуки, поліізобутилен.

За способом отримання полімери підрозділяють на *полімеризаційні* та *поліконденсаційні*.

Полімери, які здатні розм'якшуватися і набувати пластичності при нагріванні, називають *термопластичними*. Термопластичні полімери мають лінійну або розгалужену будову і виготовляються переважно за допомогою реакції полімеризації (поліетилен, полівінілхлорид, поліаміди та ін.).

Полімери з просторовою будовою макромолекули після затвердіння при нагріванні не стають пластичними. Вони називаються *терморективними* (реактопластами). До них відносяться більшість поліконденсатів (фенолформальдегідні, поліефіри, епоксидні та ін.). Чим більше поперечних зв'язків у макромолекулах таких полімерів (густіша «сітка»), тим вони міцніші, менш текучі, пружні тощо.

За хімічною будовою ланцюгів макромолекул полімери зазвичай підрозділяють на *карболанцюгові* та *гетероланцюгові*. До ланцюга перших відносяться лише атоми вуглецю, а до других - також інші атоми.

Різновидом гетероланцюгових є *елементоорганічні полімери*, котрі поряд з елементами, що входять в звичайні органічні сполуки, тобто вуглецем, воднем, азотом і киснем, містять і інші неорганічні елементи - кремній, фосфор, алюміній, титан, олово тощо. Представниками групи елементоорганічних є кремнійорганічні полімери. Кремній- та інші елементоорганічні полімери, завдяки особливостям хімічної будови, поєднують в собі ряд позитивних якостей матеріалів як органічного, так і неорганічного походження (теплостійкість, гідрофобність, еластичність та ін.).

Таблиця 7.1

Основні групи пластмас в залежності від їх властивостей

Характеристика	Пластмаси
Загального призначення	Полівінілхлорид, поліпропілен, фенопласти, амінопласти
Високоміцні	Поліформальдегід, етроли, фенопласти, епоксидні та поліефірні склопластики, полікарбонат, поліуретани, поліаміди
Теплостійкі	Політетрафторетилен, політрифторхлоретилен, поліпропілен, фенопласти, поліорганосилоксани
Негорючі або такі, що самогасяться	Полівінілхлорид, модифікований поліетилен, політетрафторетилен, модифіковані поліефірні склопластики, фуранові пластмаси
Морозостійкі	Розгалужений поліетилен, поліізобутилен, етилцелюлоза, поліорганосилоксани, полікарбонат, деякі види каучуків
Електроізоляційні	Поліетилен, полівінілхлорид, полістирол, поліорганосилоксани, фторопласти, поліетілентерфталат, епоксидні пластмаси
Прозорі	Поліметилметакрилат, полівінілбутіраль, полістирол, ацетилцелюлоза, полікарбонат, поліетілентерфталат, поліефіракрилати і поліефірмалеїнати
Антикорозійні	Каучуки, поліізобутилен, епоксиласти, фуранові пластмаси, полівінілхлорид, інденкумаронові полімери

7. Полімерні матеріали

До специфічних властивостей полімерних матеріалів, які визначають їх застосування в будівництві, відносяться низька густина у поєднанні з високою міцністю, стійкість до води й різноманітних хімічних реагентів, висока зносостійкість, технологічність, здатність легко фарбуватися, низька теплопровідність. Загальними недоліками полімерних матеріалів є порівняно низька теплостійкість, значне лінійне розширення, повзучість, схильність до старіння, тобто до погіршення фізико-механічних властивостей під дією чинників навколишнього природного середовища (табл.7.1).

Експлуатаційно-технічні вимоги до полімерних будівельних матеріалів і виробів, відповідні цим вимогам фізичні, механічні і хімічні властивості пластмас визначаються їх призначенням. Для опоряджувальних пластмас визначальними властивостями є декоративність, гігієнічність, теплозвукоізолююча здатність, стійкість до дії різних агресивних чинників, стійкість кольору; для конструкційно-опоряджувальних матеріалів - механічна міцність. До матеріалів для покриття підлоги найважливішими вимогами є зносостійкість, стабільність лінійних розмірів, незначна деформативність під навантаженням.

7.2. Синтетичні полімери

Залежно від агрегатного стану полімерні в'язучі для пластмас можуть бути в'язкими рідинами (епоксидні, поліефірні та інші смоли); водними дисперсіями (латекси синтетичних каучуків, полівінілацетатна емульсія); порошками і гранулами (поліетилен, полістирол, полівінілхлорид та ін.).

З термопластичних полімерів у виробництві будівельних пластмас переважно застосовуються поліетилен, поліпропілен, поліізобутилен, полістирол, полівінілхлорид, полівінілацетат, поліакрилати.

Поліетилен - продукт полімеризації етилену. Випускається у вигляді гранул розміром 3...4 мм або білого порошку. Поліетилен за способом виготовлення буває: високого (ПЕВТ) і низького (ПЕНТ) тиску.

На вигляд поліетилен - воскоподібний, іноді прозорий, твердий (ПЕНТ) або м'який (ПЕВТ) матеріал. За густиною він ділиться на

дві групи - низької густини (910...930 кг/м³) і високої (960... 970 кг/м³).

Поліетилен горить і плавиться з характерним запахом парафіну. При кімнатній температурі поліетилен практично не розчиняється ні в одному з розчинників, при температурі 70...80 °С розчиняється в бензолі і хлорованих вуглеводнях. Поліетилену властива висока хімічна стійкість і біологічна інертність. Він зберігає еластичність до -70 °С. Недоліки поліетилену: низька теплостійкість і твердість, горючість і слабка адгезія до мінеральних матеріалів, швидке старіння. Для захисту від старіння вводять наповнювачі й стабілізатори.

У тонких плівках поліетилен еластичний і гнучкий, а в товстих листах набуває жорсткості. Поліетилен характеризується значною повзучістю вже при кімнатній температурі. З підвищенням температури міцність поліетилену зменшується. Коефіцієнт лінійного розширення $1,8 \cdot 10^{-4}$. Може бути забарвленим у розплаві та у сухому вигляді за допомогою неорганічних і органічних пігментів. З більшістю інших полімерів поліетилен поєднується погано. Хімічну стійкість, еластичність і морозостійкість поліетилену підвищує добавка поліізобутилену, міцність і твердість - парафінів.

При температурі на 15...20 °С нижчій, ніж температура плавлення, поліетилен набуває здатності витягуватися і формуватися. При температурі, що перевищує температуру плавлення, переходить до в'язкотекучого стану, в якому його можна перероблювати пресуванням, каландруванням, екструзією, литтям під тиском. Поліетилен легко піддається хлоруванню і сульфохлоруванню, що дозволяє отримувати еластичні, каучукоподібні полімери, які мають підвищений опір стиранню, хімічну стійкість, довговічність.

Поліетилен виготовляють без добавок (базові марки) і у вигляді композицій на їх основі із стабілізаторами, фарбниками та іншими добавками. Залежно від властивостей і призначення встановлені базові марки поліетилену високого і низького тиску.

Поліетилен використовують для виготовлення плівок, листів, пінопластів, труб, різноманітних погонажних та інших будівельних виробів.

Основні фізико-механічні властивості поліетилену:

7. Полімерні матеріали

водного господарства та природокористування	ПЕНТ	ПЕВТ
Густина, г/см ³	0,949... 0,964	0,913... 0,928
Границя текучості при розтязі, МПа, не менше	21,6...25,5	8,8...12,7
Границя міцності на розрив, МПа, не менше	20,6...25,5	8.8...14.7
Відносне подовження при розриві %, не менше	450...700	100...600

Поліпропілен відрізняється від поліетилену більшою твердістю, міцністю і теплостійкістю. Якщо поліетилен переходить в рідкий стан при 105...135 °С, то поліпропілен при 160...170 °С.

Основні фізико-механічні властивості поліпропілену: густина - 900...910 кг/м³, границя міцності на розтяг - 25...40 МПа, відносне подовження при розриві - 200...800 %, ударна в'язкість - 78,5 кДж/м³. Поширені співполімери етилену з пропіленом, які мають різні властивості, - від м'яких каучукоподібних до кристалічних високоміцних і теплостійких.

Поліізобутилен - каучукоподібний еластичний полімер. На відміну від каучуків не може вулканізуватися. Стійкий до дії кислот і лугів. Основні властивості поліізобутилену: густина - 910...930 кг/м³, границя міцності на розтяг - 2...4,5 МПа, відносне подовження при розриві - 550...1000%. Вироби з поліізобутилену можуть експлуатуватися при температурі до -50 °С. Поліізобутилен використовують у виробництві різноманітних герметизуючих, корозієстійких і гідроізоляційних матеріалів, клеїв і мастик.

Полістирол - твердий, пружний, безбарвний, прозорий матеріал. Його випускають у вигляді прозорих листів, гранул або білого порошку. Полістирол крихкий при кімнатній температурі, розм'якшується при 80...100 °С, водо- та атмосферостійкий, стійкий до дії кислот і лугів, бензину, рослинних масел, спирту, розчинів солей. Розчиняється в ароматичних і хлорованих вуглеводнях, складних ефірах і кетонах.

Виготовляють суспензійний та емульсійний полістирол, а також полістирол полімеризований в масі.

Умовне позначення марок полістиролу складається з скороченого призначення матеріалу, способу виготовлення, цифрового позначення, марки, кольору, сорту, стандарту.

Полістирол має такі фізико-механічні показники: густину - 1050...1080 кг/м³, термостійкість за Мартенсом - 75...85 °С, коефіцієнт лінійного термічного розширення - 6...7·10⁻⁵, коефіцієнт рефракції-1,59, теплопровідність- 0,09...0,14 Вт/(м·°С), горючість-1,27...2,54 см/хв., границя міцності на розтяг - 35...60, на вигин - 55...130, на стиск - 80...110 МПа, твердість за Брінелем - 137...147 МПа, ударна в'язкість не менше 1,5 кДж/м².

Максимальна робоча температура, при якій можна використовувати полістирол, - 65...75 °С. Він легко займається і горить.

Одним з головних недоліків полістиролу є його підвищена крихкість. Щоб усунути цей недолік, полімер суміщають з синтетичними каучуками, отримуючи полістирол підвищеної ударної міцності. Так, введення 10...15 % каучуку збільшує міцність полістиролу при ударі в 3...6 разів, а відносно подовження - в 10 разів. При цьому зменшуються модуль пружності та міцність на розтяг. Залежно від способу виготовлення удароміцний полістирол підрозділяють на марки: УПМ (блоковий), СПС (блоково-суспензійний), УПК (механохімічний).

Полістирол використовується при виготовленні плиток і листів для облицювання стін, теплоізоляційних пінопластів, різних виробів для внутрішнього опорядження будівель.

Полівінілхлорид випускають у вигляді білого чи жовтуватого негорючого порошку. Властивості полівінілхлориду залежать від способу його виготовлення. Найпоширеніший промисловий спосіб виготовлення - суспензійний. Полівінілхлорид отримують також емульсійною (латексною) полімеризацією. Розмір частинок суспензійного полівінілхлориду - десяті і соті долі міліметра, емульсійного, - десяті долі мікрметра. Суспензійний полівінілхлорид краще розчиняється в органічних розчинниках, чим емульсійний.

При нагріванні вище 140 °С полівінілхлорид темніє унаслідок розкладання з виділенням хлориду водню. Щоб запобігти розкладанню полівінілхлориду, в процесі його переробки при підвищених температурах вводять добавки-термостабілізатори.

7. Полімерні матеріали

Вироби з полівінілхлориду отримують вальцюванням, екструзією, литтям під тиском і пресуванням. Для поліпшення пластичності полімерів використовують добавки-пластифікатори; ефіри органічних і неорганічних кислот, поліефіри, каучуки, алкідні та ін.

При умовному позначенні марок полівінілхлориду вказують найменування продукту (ПВХ): спосіб полімеризації (С - суспензійний, Е - емульсійний); показник насипної густини; залишком після просіювання на ситі з сіткою 0083.

Фізико-механічні властивості полівінілхлориду непластифікованого і пластифікованого дибутилфталатом (ДБФ) приведені в табл. 7.2. Пластифікований полівінілхлорид використовують при виготовленні ролонних і плиткових виробів для підлог, декоративних плівок, погонажних виробів, непластифікований (*вініпласт*) - для труб, профільних погонажних виробів, пакувальної тари тощо.

Таблиця 7.2
Фізико-механічні властивості ПВХ

Показник	Полівінілхлорид	
	Непластифікований	Пластифікований
Густина, кг/м ³	1350...1420	1200...1350
Границя міцності, МПа:		
на розтяг	45...70	10...25
на стиск	60...90	60... 100
на згин	70...120	4...20
Відносне подовження при розриві %	5...40	20...40
Твердість за Брінелем, МПа, не менше	110...160	-
Модуль пружності при розтягуванні, МПа	260...300	7...8
Теплопровідність, Вт/(м °С)	0,16	0,14
Коефіцієнт термічного лінійного розширення, 10 ⁻⁶	50...150	100...250
Водопоглинання за 24 год., %:		
ПВХ суспензійний	До 0,1	До 0,5
ПВХ емульсійний	До 0,5	До 5,0
Температура розкладання °С	140...170	150...230



Хлоруванням полівінілхлориду в середовищі розчинника виготовляють *перхлорвініл* - продукт, який легко розчиняється в органічних розчинниках. Густина перхлорвінілу - 1470...1500 кг/м³, температура розм'якшення - 85...100 °С, границя міцності при розтязі - 65...75 МПа, подовження при розриві - 4...5 %. Йому властива висока адгезія до металу. Перхлорвініл застосовується у виробництві лаків і фарб, а також синтетичних килимових матеріалів. Перхлорвінілові клеї використовують для склеювання виробів з полівінілхлориду.

Полівінілацетат - прозорий безбарвний полімер. Розчиняється в багатьох органічних розчинниках, набухає у воді. При нагріванні до 80 °С полівінілацетат розм'якшується, а при 150...170 °С - розкладається. Густина полівінілацетату - 1190 кг/м³, температура склування - 24...34 °С, коефіцієнт лінійного термічного розширення - $8,6 \cdot 10^{-5}$, водопоглинання за 48 год. - 2 %, показник заломлення - 1,466. Міцність на розтяг плівок високомолекулярного полівінілацетату близько 30, низькомолекулярного - 10 МПа. У будівництві полівінілацетат використовують зазвичай у вигляді водної дисперсії. Як емульгатори застосовують мило, полівініловий спирт, метилцелюлозу.

Промисловість випускає гомополімерну грубодисперсну полівінілацетатну дисперсію - рідину білого кольору густиною 1020...1030 кг/м³. Розмір частинок полімеру в дисперсії - 1...3 мкм, вміст твердої фази - 40...60 %, пластифікатора - 5...50 %.

Дисперсії (Д) виготовляються неластифікованими і пластифікованими дибутилфталатом (Ф). Вони можуть бути низьков'язкими (Н), середньов'язкими (С) і високов'язкими (В).

У позначенні марок перші дві цифри позначають мінімальний вміст полімеру в дисперсії, наступні (для пластифікованих дисперсій), - вміст пластифікатора з розрахунку на дисперсію у відсотках.

Полівінілацетатна дисперсія застосовується як в'язуче водоемульсійних фарб, полімерцементних і полімерних розчинів та бетонів. Завдяки високим адгезійним властивостям до більшості матеріалів, полівінілацетат широко використовується для отримання клеїв і мастик.

7. Полімерні матеріали

Поліакрилати - прозорі, тверді, еластичні й м'які, термопластичні полімери похідних акрилової і метакрилової кислот.

Найбільше застосування в будівництві отримав *поліметилметакрилат* (органічне скло). Цінні властивості цього полімеру - висока прозорість, безбарвність, світло- і атмосферостійкість, здатність пропускати ультрафіолетові промені та легко забарвлюватися в різні кольори при введенні фарбників. Основні фізико-механічні властивості поліметилметакрилату приведені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Фізико-механічні властивості поліметилметакрилату

Показник	Поліметилметакрилат	
	Пласти-фікований	Непласти-фікований
Густина, кг/м ³	1020...1190	1020...1190
Границя міцності на розтяг, МПа:	65	68
Модуль пружності при розтязі, МПа	2700	2900
Ударна в'язкість, МПа	1,2	1,2
Відносне подовження при розриві %	2,5	3
Твердість за Брінелем, МПа, не менше	180	210
Світлопрозорість %, не менше	91	91
Світлостійкість %, не більше	2,5	2,5

Поліметилметакрилат пропускає не менше 73 % ультрафіолетових променів (віконне силікатне скло - тільки 0,6%). Він менш крихкий, чим мінеральне скло, піддається механічній обробці, змінює властивості при зниженні температури (ударна в'язкість практично стабільна в інтервалі від -183 до +60 °С). Вироби з поліметилметакрилату можна експлуатувати при температурі до +80 °С, з підвищенням температури вище за цю межу вони починають деформуватися.

Поліметилметакрилат виготовляють у вигляді порошків, гранул або листів. У порошкоподібному або гранульованому

вигляді поліметилметакрилат можна використовувати для виготовлення дверей і вікон. Листове органічне скло застосовують як опоряджувальний і покрівельний матеріал.

Інден-кумаронові полімери - це тверді продукти від світло-жовтого до темно-коричневого кольору. Залежно від початкової сировини і умов полімеризації отримують різні сорти інден-кумаронових полімерів, що відрізняються за кольором, температурою розм'якшення (від 60 до 140 °С), густиною (від 1050 до 1200 кг/м³) і співвідношенням основних компонентів - полііндену і полікумарону (від 1:4 до 4:1). Показники механічних властивостей цих полімерів низькі: границя міцності на стиск - 2...2,5 МПа, розтяг - 0,8...1 МПа.

Важливим недоліком інден-кумаронових полімерів є крихкість (ударна в'язкість 0,15...0,25 кДж/м²).

Інден-кумаронові полімери добре розчиняються в органічних розчинниках, поєднуються з маслами, жирними кислотами та іншими пластифікаторами.

Пластифіковані інден-кумаронові полімери застосовують для виготовлення плиток для підлоги (їх називають асбестошляками або асбестокумароновими). Поєднуючи полімери з синтетичними каучуками, виготовляють клеючі мастики для плиток і лінолеуму. Інден-кумаронові мастики використовують також для виготовлення лаків, фарб, емалей. Для поліпшення клеючих властивостей інден-кумаронові полімери модифікують полістиролом, поліефірами.

З поліконденсаційних полімерів, які випускаються промисловістю для будівництва, для виробництва опоряджувальних матеріалів, застосовуються, в основному, феноло- і аміноальдегідні полімери, поліефіри, фуранові, епоксидні і кремнійорганічні полімери.

Фенолоальдегідні полімери - це термопластичні (новолачні) і терморективні (резольні) полімери. Новолачні полімери отримують з суміші 26,5...27,5 масових часток формальдегіду на 100 масових часток фенолу. Реакція проходить у присутності невеликої кількості соляної або щавлевої кислоти. Щоб виготовити резольні полімери, фенол і формальдегід беруть в співвідношенні від 100:30 до 100:40. Каталізатори - їдкі луги.

Фенолформальдегідні новолакові полімери - це тверді продукти від світло- до темно-коричневого кольору, які добре розчиняються

7. Полімерні матеріали

в ацетоні, метиловому і етиловому спиртах, не розчиняються в ароматичних вуглеводнях. Новолаки не отвердівають при тривалому зберіганні і нагріванні до 180 °С. По теплостійкості, хімічній стійкості і деяким іншим властивостям новолачні полімери близькі до резолів і можуть бути перетворені на них обробкою 30...40 %-м розчином формальдегіду, а також введенням отверджувача - уротропіну. Тверді новолачні фенолформальдегідні полімери застосовують для пресованих матеріалів в суміші з наповнювачами для виготовлення різноманітних виробів; спиртові розчини цих полімерів використовують як лаки, політури, клеї, мастики.

Резольні полімери випускають твердими і у вигляді водних і спиртових розчинів. Забарвлення їх - від світло-жовтого до червонуватого. Густина полімерів - 1250... 1270 кг/м³. При зберіганні в'язкість резольних полімерів підвищується, вони поступово переходять в твердий, неплавкий і нерозчинний стан, при нагріванні цей процес прискорюється. При нормальній температурі, тверднення відбувається під впливом каталізаторів - суміші сульфонафтонових (контакт Петрова) або інших слабких кислот.

Фенолформальдегідні полімери резольного типу застосовують у виробництві паперово- і деревношаруватих пластиків, фанери, склопластиків, клеїв, лаків та інших виробів.

Позначення марок рідких фенолформальдегідних смол складається з букв «СФР» - смола фенолформальдегідна рідка і через тире - трьох- або чотиризначного числа. Перші дві цифри позначають тип смоли, а наступні - порядковий номер.

Кращі властивості, ніж фенолформальдегідні, мають *резорциноформальдегідні полімери* (наприклад, смолиДФК, ФР, ФРФ). Вони добре отвердівають при введенні формаліну при температурі вище 10 °С. Життєздатність смоли з отверджувачем 2...3 год.

В отверділому вигляді фенолоальдегідні полімери крихкі, їх модифікують бітумами, каучуком, поліамідами та іншими полімерами.

Серед аміноальдегідних полімерів поширені карбамідоформальдегідні (карбамідні) і меламіноформальдегідні (меламіни).



Карбамідоформальдегідні полімери виготовляють у порошкоподібному виді, а також у вигляді водних розчинів і емульсій. Вони безбарвні, їх відрізняє висока адгезія, особливо до деревини.

Карбамідоформальдегідні полімери тверднуть на холоді і при нагріванні. Прискорювачами холодного затвердіння є шавлева, фталева, фосфорна кислоти, кислі солі й ефіри. У виробництві деревностружкових плит використовують полімери гарячого затвердіння. При пресуванні плит їх нагрівають до 100 °С і вище. Як отверджувачі найчастіше застосовують хлорид або сульфат амонію. Кількість отверджувача зазвичай складає 0,5...2 % у сухому вигляді від маси рідкого полімеру. При використанні полімерів з низькою концентрацією твердої речовини (50...55 %) отверджувач можна додавати в сухому вигляді, при використанні полімерів з концентрацією понад 55 % хлорид амонію найчастіше застосовують у вигляді 10- або 20 %-го водного розчину.

Умовне позначення марки полімеру містить назву основного продукту - КФ і основної властивості: Ш - швидкотвердіючий, Ж - підвищеної життєздатності, О - загального призначення.

Для марок КФ-О і КФ-Ж, які переважно застосовуються при виготовленні фанери (Ф), меблів (М), в ливарному виробництві (Л), додають відповідно букву, якою позначають призначення.

Карбамідоформальдегідні полімери важко займаються, стійкі проти таких розчинників, як хлороформ, ацетон, спирти, мають високу тепло- і світлостійкість. Їх густина - 1260...1290 кг/м³. По механічних властивостях, водо- і кислотостійкості карбамідоформальдегідні полімери поступаються фенолформальдегідним. Полімери холодного затвердіння менш міцні й водостійкі. Зберігати карбамідоформальдегідні полімери слід при 5...20 °С. Заморожування скорочує термін придатності полімеру. Щоб продовжити термін зберігання, вводять стабілізатори (етилглюколь). Порошкоподібні полімери стабільніші, можуть зберігатися тривалий час. Життєздатність їх водних розчинів без отверджувача не менше двох діб при нормальній температурі.

Карбамідоформальдегідні полімери застосовують для виготовлення прес-матеріалів, шаруватих пластиків, покриттів, клеїв, деревностружкових плит і клеєних будівельних конструкцій.

7. Полімерні матеріали

Меламіноформальдегідні полімери є прозорими або молочною кольору рідинами, здатними отвердівати як при підвищеній, так і при нормальній температурі. В останньому випадку слід вводити кислі прискорювачі затвердіння. В отверділому стані меламіно-, як і карбамідоформальдегідні полімери неплавкі, нерозчинні і термостійкі.

По технічних властивостях меламіноформальдегідні полімери перевершують карбамідоформальдегідні. Вони більш водо- і світлостійкі, не деструктуються при нагріванні до 200 °С. Меламіноформальдегідні полімери добре поєднуються з іншими полімерами. Вони застосовуються у виробництві клеїв, лаків, емалей, паперошаруватих пластиків тощо.

До групи *полієфірів* належать як термопластичні (лавсан), так і терморективні (алкідні, полієфірмалеїнати, полієфіракрилати) полімери. У виробництві опоряджувальних матеріалів найбільше застосування знайшли алкідні полімери - *гліфталеві* і *пентафталеві*. Їх випускають у вигляді розчинів і використовують у виробництві лаків, емалей, клеїв, лінолеуму. Алкідні полімери добре розчиняються в ацетоні, спиртах, але не розчиняються в нафтових і ароматичних вуглеводнях.

Чисті гліфталеві полімери не знайшли широкого застосування із-за ряду недоліків: крихкості, обмеженої розчинності, несумісності з багатьма компонентами лаків та ін. Для їх затвердіння необхідні підвищена температура і тривала витримка. Застосування знаходять гліфталеві полімери, модифіковані різними маслами і каніфоллю. Вони більш теплостійкі, утворюють плівки під дією кисню, мають блиск і твердість.

Пентафталеві полімери в порівнянні з гліфталевими швидше (на 25...30 %) висихають, утворюючи покриття з високими механічними показниками.

Полієфірмалеїнати (смоли ПН-1, ПН-2, ПН-3 і ін.) і *полієфіракрилати* (смоли МГФ-9, ТМГФ-1 і ін.) - рідини різної в'язкості від світло-жовтого до темно-коричневого кольору. Їх густина 1100...1180 кг/м³.

Як отверджувачі використовують перекиси бензоїлу, метилетилкетону або циклогексанону. Ці перекиси достатньо активні лише при температурах 70...90 °С. При температурах 20...50 °С слід додатково вводити прискорювачі - нафтенат кобальту, диметиланілін. Для запобігання вибуху і виділенню

шкідливих речовин забороняється змішувати ініціатор і прискорювач. Границя міцності на розтяг отверділих поліефірмалеїнатів і поліефіракрилатів - 75 МПа, на стиск - 190 МПа. Теплостійкість цих полімерів - 150...170 °С. Їм властиві високі водо- і хімічна стійкість, прозорість, адгезія до багатьох матеріалів. До недоліків можна віднести горючість, токсичність, значну усадку (до 10 %) при затвердінні.

Поліефірмалеїнати і поліефіракрилати застосовують для виготовлення склопластиків, полімербетонів, клеїв. Для зниження крихкості поліефіри модифікують тиоколовими і карбоксилатними каучуками.

До *фуранових* відносяться фурфурольні, фурилові і фурфууролацетонові полімери. У будівництві використовують переважно фурфууролацетоновий мономер (ФА), який у присутності бензосульфокислоти або при нагріванні до 180...200°C переходить в неплавкий і нерозчинний стан.

Особливостями фурфууролацетонового та інших фуранових полімерів є високі теплостійкість (до 300...400 °С), стійкість до кислот, лугів, солей і розчинників, мінеральних та органічних масел. Істотний їх недолік - велика усадка при затвердінні. Фуранові полімери добре поєднуються з епоксидними (смола ФАЕД).

Їх використовують як в'язучі для полімербетонів, клеїв, лаків, мастик.

До *епоксидних* належить велика група полімерів, які залежно від вмісту епоксидних груп і молекулярної маси можуть змінювати свій агрегатний стан від рідкого до твердого.

У групу епоксидних входять такі смоли: діанові (ЕД-22, ЕД-20, ЕД-16 та ін.); азотовмісні (ЕЦ-Н, ЕЦ-К, ЕА); поліепоксидні (ЕМ-6, УП-546, ЕТФ); аліфатичні (МЭГ-1; ДЕГ-1, ДЕГ-19 та ін.). Крім цих смол, до групи епоксидних належать ряд інших полімерів.

Для переходу епоксидних полімерів в неплавкий і нерозчинний стан використовують поліспирти, аміни, дифеноли, ангідриди дикарбонових кислот та інші отверджувачі. Процес затвердіння може відбуватися при нормальній або підвищеній температурі. Для затвердіння при нормальній температурі застосовують аміни (поліетіленполіаміни, етилендіамін, гексаметилендіамін тощо), додані до полімеру в кількості 5...10 %. З підвищенням температури до 80...100 °С затвердіння амінами відбувається

7. Полімерні матеріали

швидше. Амінофенольний отверджувач дає можливість отвердівати епоксидним полімерам за 20 хв.

Для гарячого затвердіння (150 °С) використовують ангідриди дикарбонових кислот. Кількість ангідридів, що вводяться, складає 30...40 масових частин на 100 масових частин полімеру. Життєздатність суміші при 20 °С - 24 год. Властивості полімерів, які отвердівають за допомогою ангідридів, вищі, ніж властивості полімерів, в які вводять аміни.

Для зниження крихкості епоксидних полімерів їх пластифікують, вводячи в смоли 15...20 % дибутилфталату або інших пластифікаторів.

Епоксидні полімери відрізняються від багатьох інших вищими показниками міцності, водо- і хімічної стійкості, адгезійної здатності. Їх застосовують для виготовлення лаків, клеїв, мастик, склопластиків, полімербетонів та ін.

Кремнійорганічні полімери (поліорганосилоксани) - рідкі або тверді продукти густиною 920...2000 кг/м³, їм властиві високі атмосферо-, водо- і теплостійкість. Матеріали на їх основі можуть експлуатуватися при температурі до 400 °С.

Всі кремнійорганічні полімери мають невелику механічну міцність, але відрізняються морозостійкістю, високими діелектричними властивостями, стійкістю до дії слабких кислот і лугів, органічних розчинників, масел.

У будівництві широко застосовують кремнійорганічні рідини ГКР-94, ГКР-10, ГКР-11, що мають властивості гідрофобізуючих речовин.

У технології виготовлення полімерних будівельних матеріалів важлива роль належить синтетичним *латексам* - водним дисперсіям каучукоподібних полімерів. Це продукти емульсійної полімеризації або сополімеризації. Емульгаторами слугують, наприклад мила, в яких одна група атомів гідрофільна, а друга - гідрофобна. Як правило, латекси стійкі при рН = 7...8.

У будівництві, в основному, використовують *бутадієн-стирольні латекси*, особливо латекс СКС-65. Вміст каучуку в латексі близько 47 %. Змішаний з цементом та іншими мінеральними порошками латекс СКС-65 може коагулювати. Тому для будівництва промисловість випускає стабілізований латекс СКС-65 ГП. Стабілізатори-поверхнево-активні речовини ОП-7 або ОП-10, а також їх суміші з казеїнатом амонію.

Способи транспортування і зберігання полімерів залежать від їх агрегатного стану та інших особливостей. Гранульовані та порошкоподібні полімери упаковують зазвичай в багатошарові паперові або поліетиленові мішки. Застосовують також спеціалізовані контейнери для сипких продуктів. Залежно від розміру мішка і насипної густини полімеру маса нетто складає 15...30 кг.

Рідкі полімерні продукти розливають в сталеві бочки, фляги, бідони, металеві банки, автомобільні або залізничні цистерни, які герметично закриваються.

Транспортують полімери критичними транспортними засобами і зберігають в закритих приміщеннях, в яких виключається можливість попадання прямих сонячних променів, на відстані не менше ніж 1 м від нагрівальних приладів, при температурі не вище ніж 20...30 °С та відносній вологості повітря не більше 70...75 %. Гарантійні терміни зберігання полімерів визначаються відповідними стандартами та технічними умовами і можуть змінюватися в широких межах. Наприклад, гарантійний термін зберігання рідких фенолформальдегідних смол складає залежно від марки від 20 діб до 6 місяців з дня виготовлення, а для деяких рецептур поліетилену сягає 6 років.

Працюючи з синтетичними полімерами, слід дотримуватися спеціальних вимог безпеки. Робочі місця повинні бути обладнані місцевими відсмоктуючими пристроями, які забезпечують чистоту повітря, вміст шкідливих речовин не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій.

7.3. Облицювальні пластмасові вироби

Декоративний паперово-шаруватий пластик - листовий матеріал, який отримують гарячим пресуванням спеціальних видів паперу, просочених синтетичними термореактивними полімерами (рис.7.1).

Паперово-шаруватий пластик - гігієнічний, світло- і теплостійкий, твердий і декоративний матеріал. Завдяки достатній хімічній стійкості, він не псується від дії різних миючих засобів, розчинів кислот і лугів, органічних розчинників і мінеральних масел.

7. Полімерні матеріали

Пластик витримує нагрівання до 130 °С. Залежно від якості лицьової поверхні і фізико-механічних показників пластик ділиться на марки: А - для застосування в умовах, що вимагають

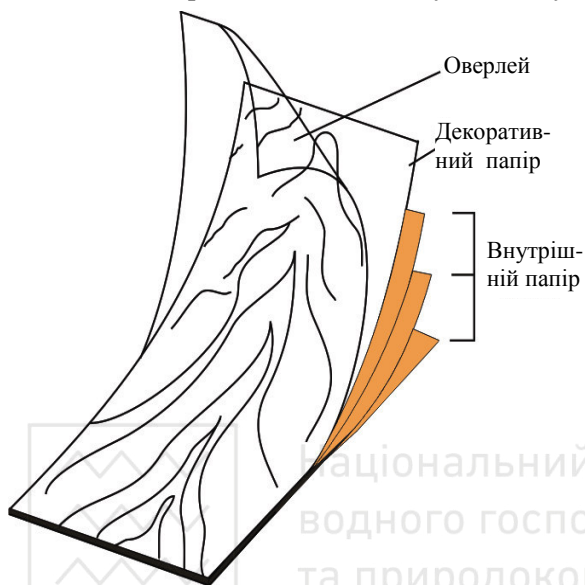


Рис.7.1. Декоративний паперово-шаруватий пластик

підвищеної стійкості проти зносу; Б - для застосування в менш жорстких умовах; В - для застосування як опоряджувального матеріалу.

Розміри листів, мм:
довжина - (400...3000)±5;
ширина - (400...1600)±5;
товщина 1; 1,3; 1,6; 2; 2,5; 3.

Лицьова декоративна поверхня паперово-шаруватого пластика виконується однотонною або з друкованим малюнком. Вона повинна бути глянцевою або матовою, гладкою без здуття. Нелицева поверхня пластика може бути шорсткою. Паперово-шаруватий пластик з друкованим малюнком імітує цінні породи деревини, мармуру, малахіту.

До умовного позначення пластика входять: скорочене найменування продукції (ДПСП); букви, позначають марку пластику та вид лицьової поверхні (Г - глянцева, М - матова, О - однотонна, Р - з друкованим малюнком, З - із захисним шаром); цифри, позначають колір і малюнок по каталогу-еталону, розміри листів пластику, мм, і позначення стандарту.

Приклад умовного позначення пластику марки А з матовою лицьовою поверхнею, друкованим малюнком № 101012 по каталогу-еталону, 1475 мм завдовжки, 975 мм завширшки, 2,5 мм завтовшки: ДБСП-АМР-101012-1475×975×2,5.

Лист паперово-шаруватого пластику утворюється трьома шарами: лицевим, внутрішнім і тильним (компенсуючим).



7. Полімерні матеріали

Лицевий шар складається з трьох шарів паперу: білого - підкладкового; основного, такого, що визначає колір і малюнок пластика; верхнього - захисного, з прозорого паперу; всі вони просочуються світлою прозорою карбамідоформальдегідною смолою. Внутрішній шар забезпечує міцність паперово-шаруватого пластика, він утворюється 5...15 шарами щільного паперу, просоченого фенолформальдегідною смолою. Щоб запобігти жолобленню пластика, з тильного боку роблять компенсуючий шар з двох або трьох шарів щільного паперу, просоченого карбамідоформальдегідною смолою.

Густина пластику - не менше 1400 кг/м^3 .

При пакуванні листи пластика складають лицевими поверхнями один до одного, прокладаючи між ними папір. Пластик перевозять в дерев'яних ящиках. Зберігають пакети і листи в сухому приміщенні в горизонтальному положенні.

Перед використанням листи пластика рекомендується витримувати не менше ніж 3 доби в приміщенні з температурою не менше ніж 20°C і вологістю не більше ніж 60 %.

Паперово-шаруватим пластиком облицовують стіни житлових, суспільних і виробничих споруд, транспортних засобів, торгового устаткування, дверних полотен та ін. Пластик можна свердлити і пиляти пилами з дрібними зубцями, а також нарізувати ножицями гільйотин.

Для приклеювання пластика на бетонні, гіпсові та обштукатурені поверхні зазвичай застосовують кумарононаїритові мастики КН-2 і КН-3. Поверхні повинні бути рівними і гладкими з вологістю не більше ніж 6 %. До наклеювання пластика тріщини, раковини або шорсткості вирівнюють полімерцементним розчином рухливістю 10...12 см. Перед нанесенням розчину поверхню заґрунтують 8 %-ою полівінілацетатною дисперсією.

Облицовуючи пластиком поверхні виробів з деревини, застосовують клеї на основі карбамідоформальдегідних, фенолформальдегідних і полівінілацетатних полімерів, а також дивінілового та поліхлоропренового латексів.

Листи пластику кріплять до стін або до спеціального каркасу. Можна використовувати профільовані розкладки з полівінілхлориду, металу або дерева.

7. Полімерні матеріали

Склопластики - матеріали з скляних волокон або тканин, просочених синтетичним полімером. Залежно від виду і розміщення наповнювача розрізняють склопластики на основі орієнтованих волокон, тканин або матів.

У будівництві знаходять застосування конструктивний склотекстоліт і листові склопластики. *Склотекстоліт* отримують гарячим пресуванням пакетів з оброблених полімерним в'язучим полотнищ скляної тканини. Основним в'язучим для склотекстоліту є фенолформальдегідні смоли резольного типу.

Довжина листів і плит - 2400 мм, ширина – 800...1150 мм, товщина -0,5...1,5 мм.

Листи склотекстоліту всіх марок завтовшки до 2 мм повинні бути обрізаними з усіх боків. Поверхня листів склотекстоліту повинна бути рівною, без тріщин, сторонніх включень і напливів полімеру. Фізико-механічні властивості склотекстоліту різних марок:

Густина, кг/м ³ , не більше	1850...1900
Водопоглинання виробів різної товщини %, не більше	0,6...3,0
Границя міцності, МПа, не менше:	
- на стиск паралельно шарам	54...88
- на розтяг по основі	211...392

Листовий склопластик випускають трьох типів: плоский і хвилястий з подовжною або поперечною хвилею; кожен тип ділиться на марки А і В.

Довжина листів плоского і хвилястого склопластика з подовжною хвилею 1000...6000, ширина не менше ніж 800, товщина 1,5...2,5 мм; довжина листів з поперечною хвилею не більш ніж 4000, ширина не менше ніж 800, товщина 1,5...2,5 мм.

На листах не допускаються тріщини, вітки, здуття і сторонні включення.

Склопластик виготовляють непрозорим (лист 1 мм завтовшки пропускає до 50 % падаючого на нього світла), напівпрозорим (50...60 %) і прозорим (60...85 %).

Листовий поліефірний склопластик характеризується хімічною стійкістю, легко піддається механічній обробці, може експлуатуватися в інтервалі температур від -50 до +80 °С.

Фізико-механічні властивості листового поліефірного склопластика різних марок:



7. Полімерні матеріали

	А	Б
Густина, кг/м ³	1300	1200
Водопоглинання за 24 год., не більше	1,2	1,5
Границя міцності на розтяг, МПа, не менше	50	40

Склопластик поставляють неупакованим або упакованим у папір; зберігають його в закритому приміщенні, складеним в стопи не більш ніж 1,5 м шириною.

Листовий склопластик використовують для декоративного оздоблення стін суспільних і промислових споруд, виготовлення світлопрозорих легких огороджуючих конструкцій стін і покриттів.

Листи з неластифікованого полівінілхлориду (вініпласту) застосовують для облицювання внутрішніх стін виробничих споруд, де на стіни діють різні кислоти й луги. Їх виготовляють з неластифікованої полівінілхлоридної композиції з добавками допоміжних речовин (стабілізатори, мастила та ін.) пресуванням або екструзією. Температурний діапазон експлуатації листів від 0 до 60 °С за відсутності дії на пластик ударів і вібрації. Допускається нижня межа експлуатації до -50 °С. Листи випускають завдовжки не менше 1300 мм, завширшки 700 мм і завтовшки 1...20 мм.

Марки листів неластифікованого полівінілхлориду: ВН - листи непрозорі, виготовлені методом пресування; ВНЕ - листи непрозорі, виготовлені методом екструзії; ВП - листи прозорі, виготовлені пресуванням або екструзією; ВД - листи декоративні, однотонні, виготовлені пресуванням або екструзією; ВЛП - листи з неластифікованого або частково пластифікованого полівінілхлориду, непрозорі, білого кольору, виготовлені пресуванням. Густина вініпласту - 1380 кг/м³.

Різновидом полівінілхлоридних листів є облицювальні рельєфні листи, які виготовляють з полівінілхлориду або полівінілхлориду в суміші з іншими полімерами методом вакуумформування.

Залежно від структури і кольору листи виготовляють чотирьох типів: 1-одношарові одноколірні; 2 - одношарові багатколірні; 3 - двошарові одноколірні; 4- двошарові багатколірні.

Розміри листів, мм: довжина - 300...2000, ширина - 300...1000, товщина - 0,4...2.

7. Полімерні матеріали

На лицьовій поверхні листів не повинно бути тріщин, раковин, сторонніх включень, помітних з відстані 1 м по вертикалі від поверхні.

Фізико-механічні показники облицювальних рельєфних листів: руйнуюче напруження на розрив не менше 20 МПа, відносне подовження при розриві - не менше 15 %, зміна лінійних розмірів - не менше 6 %, температура розм'якшення - не менше 60 °С.

Облицювальними рельєфними листами опоряджують стіни й стелі приміщень суспільних і виробничих споруд, їх не можна використовувати в приміщеннях дитячих і лікувальних установ, а також на шляхах евакуації всіх типів будівель.

Полівінілхлоридні декоративні листи «Полідекор» (рис.7.2) виготовляють методом вакуумформуванням жорсткої полівінілхлоридної плівки, заздалегідь з'єднаної з опоряджувальною плівкою. Листи можуть мати поверхню, що

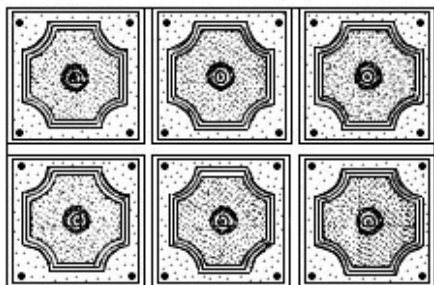
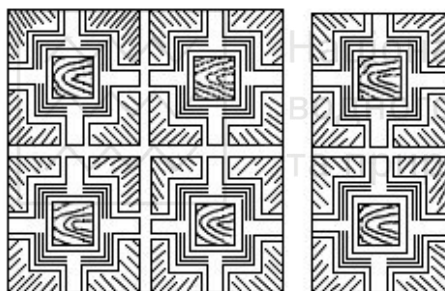


Рис. 7.2. Листи "Полідекор"

імітує різблення по дереву або чеканку по металу.

Завдяки оздобленню листів друкованою плівкою колір і фактура їх поверхні мало відрізняються від імітованих матеріалів.

Листи випускають розмірами 1820×920, 920×920 мм та ін., завтовшки 0,6 мм. На лицьовій поверхні не допускаються забруднення, сторонні включення, пори, тріщини, розриви, порушення цілісності і форми елементів рельєфу, відшарування плівки.

Фізико-механічні показники листів «Полідекор» повинні відповідати наступним вимогам: границя міцності на розрив - не менше 0,8 МПа, зміна лінійних розмірів - не більше 0,3...0,5 %, теплостійкість - не нижче 60 °С.

Для транспортування полівінілхлоридні листи упаковують в дерев'яні ящики або контейнери. Зберігають їх в закритих приміщеннях з температурою не вище 35 °С. Листи, які транспортувалися або зберігалися при температурі нижче 0 °С, слід витримати при кімнатній температурі не менше доби до розкриття тари.

На поверхні, які облицьовують, листи наклеюють кумарон-наїритовими мастиками, а також бутілметакрилатним клеєм.

Екструдований полістирол загального призначення виготовляється у вигляді прозорих, "молочних" і кольорових листів завдовжки 500...3500, завширшки 600...2000 і завтовшки 1,5...6 мм. Екструдований полістирол має густину 1050 кг/м³, прозорість – 90 %, відносьне подовження 1...3 %, границю міцності на розтяг 45...55, при згині 75...80 МПа, ударну в'язкість 14 кДж/м². Листи з екструдованого полістиролу застосовують для влаштування світлопрозорих огорож, душових кабін, оранжерей, теплиць та ін.

Листовий ударостійкий полістирол виготовляють методом екструзії, основні марки: ПО - облицьовальний, ПВФ - що переробляється в деталі побутового призначення. Колір ударостійкого полістиролу марки ПО - білий і світло-блакитний. Він водостійкий, стійкий до дії розчинів лугів і багатьох кислот, відрізняється значним опором ударним навантаженням.

Недоліками ударостійкого, так само, як і інших видів полістиролу, є горючість і здатність руйнуватися під дією багатьох органічних розчинників і масел.

Основні фізико-механічні властивості листового ударостійкого полістиролу марки ПО: ударна в'язкість у напрямі екструзії: при +20 °С - не менше ніж 25 кДж/м², при -20 °С - 20 кДж/м²; границя текучості при розтязі у напрямку екструзії - не менше 20 МПа, в поперечному напрямку - 18 МПа; відносьне подовження при розриві - не менше 10 %.

З ударостійкого полістиролу виготовляють також методом лиття *декоративні плити «Поліформ»*. Їх випускають різних кольорів і об'ємним малюнком розмірами 500x500 і 250x500 мм, завтовшки до 12 мм. На лицьовій поверхні плит не допускаються сторонні включення, забруднення, відколи, горбки, вм'ятини, порушення цілісності форм і забарвлення елементів рельєфу.

7. Полімерні матеріали

Листи і плити з полістиролу постачають перекладеними папером чи картоном в ящиках або іншій тарі. Складають їх в закритому опалювальному приміщенні, захищаючи від дії прямих сонячних променів, високої температури, органічних розчинників і масел. Перед застосуванням листи та плити витримують в приміщенні з температурою не нижче 10 °С.

Листи і плити з ударостійкого полістиролу застосовують для опорядження внутрішніх поверхонь стін і перегородок громадських і виробничих будівель. Не допускається їх використання в приміщеннях з нагрівальними приладами відкритого вогню (наприклад, кухнях), в дитячих установах, на сходових клітках, в евакуаційних коридорах.

До основ листи й плити кріплять клеями і мастиками, розкладками, шурупами.

Поліпропіленовими листами облицьовують внутрішні стіни громадських, адміністративних і промислових будівель. Листи виготовляють методом екструзії, випускають завдовжки 1600...2000 мм, завширшки 800...1200 мм і завтовшки 1,5...4 мм. Поліпропіленовим листам властива підвищена теплостійкість, вони можуть працювати при температурі до 100 °С, густина листів - 900 кг/м³, границя міцності на розтяг 32 МПа, відносне подовження 300 %, ударна в'язкість 25.40 кДж/м³. Поліпропіленові листи мають підвищену крихкість, тому їх не рекомендується кріпити цвяхами чи шурупами.

Листовий поліетилен застосовується як облицювальний і антикорозійний матеріал. Виготовляється методом екструзії з поліетилену низької і високої щільності, (відповідно високого і низького тиску).

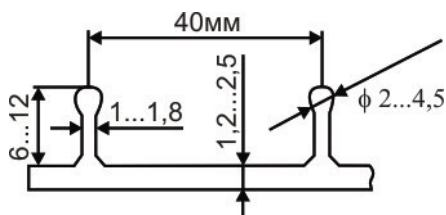


Рис. 7.3. Поліетиленовий лист з анкерними ребрами

Поліетиленові листи з анкерними ребрами (рис. 7.3) виготовляють методом екструзії. На кожних 300 мм

ширини листа повинне бути 8 ребер. Розміри листів залежить від вимог замовника.



Поліетиленовими листами з анкерними ребрами облицьовують стіни приміщень, де необхідні водонепроникність і хімічна стійкість конструкцій.

Листи кріплять полімерцементною мастикою. Для цього поверхню залізобетонної стіни очищають, ґрунтують 8 %-м розчином полівінілацетатної дисперсії, після чого на стіну наносять шар мастики завтовшки 8...15 мм. У нанесений шар мастики вдавлюють анкерні ребра поліетиленових листів.

Скло органічне технічне (оргскло) являє собою полімерний матеріал на основі метилового ефіру метакрилової кислоти. Акрилове скло стійке до атмосферних дій, не руйнується під дією ультрафіолетових променів, удароміцне і морозостійке. Залежно від призначення випускають безбарвне прозоре, кольорове прозоре і кольорове непрозоре оргстекло.

Марки скла: ТОСП - скло органічне технічне пластифіковане, ТОСН – скло органічне технічне непластифіковане.

Технічне органічне скло виготовляють у вигляді листів прямокутної форми з максимальними розмірами до 1250 мм і завтовшки від 0,5 до 24 мм.

Фізико-механічні показники оргскла повинні відповідати нормам, наведеним в табл. 7.4.

Листи органічного скла для транспортування обклеюють з обох боків обгортковим папером і поміщають в контейнери або дерев'яні ящики. Зберігають скло в закритих складських приміщеннях.

Технічне органічне скло використовують для скління парників, теплиць, оранжерей, плавальних басейнів, лікарень, санаторіїв, виробничих споруд. Органічне скло склеюється різними клеями (на основі дихлоретану тощо), розпилюється, свердлиться.

У будівництві все більшого застосування знаходить екструзійний акриловий пластик, що має покращені властивості для формування і має підвищену міцність.

До органічного скла поряд з поліметилметакрилатом відноситься *полікарбонат* - матеріал, що є поліефіром вугільної кислоти і фенолів. Полікарбонат характеризується термостійкістю в широкому діапазоні температур, найвищою серед полімерів удароміцністю. Разом з тим він не стійкий до дії ультрафіолетових променів і вимагає спеціального захисту. Поверхня полікарбонату чутлива до механічних пошкоджень. Висока газо- і

7. Полімерні матеріали

паропроникність приводить до вбирання вологи з атмосфери, а при зниженні відносної вологості - до випаровування цієї вологи на поверхню.

Таблиця 7.4

Фізико-механічні властивості технічного органічного скла

Показник	Норма для марок прозорого скла		
	безбарвного		кольорового
	ТОСП	ТОСН	ТОСП
Густина, кг/м ³	1180	1180	1180
Міцність на розрив, МПа, не менше	55,0	69,0	59,0
Відносне подовження при розтягуванні %, не менше	2	2,5	2
Лінійна усадка %	3,5	3,5	3,5
Коефіцієнт пропускання %, не менше (для безбарвного скла з номінальною товщиною до 30 мм)	88	88	—
Температура розм'якшення °С, не нижче, для листів завтовшки:	3...6 мм	110	—
	7...24 мм	112	—
	25...200 мм	113	—
Ударна в'язкість, кДж/м ² , не менше, для листів завтовшки	3...4 мм	8,8	7,8
	5...24 мм	13	12
	25...200 мм	—	—

За ступенем світлопропускання до акрилового скла і полікарбонату близькі листи з *поліетилентерефталату* (ПЕТ). Цей матеріал має підвищену стійкість до зовнішніх впливів, що дозволяє тривало експлуатувати вироби на відкритому повітрі. ПЕТ відноситься до матеріалів, які слабо піддаються горінню. Як органічне скло знаходить також застосування *стиролакрилонітрилу* (САН) - продукт співполімеризації стиролу і акрилонітрилу. В порівнянні з акриловим склом він має підвищену міцністю і жорсткістю, термопластичність. Він також має високу стійкість до ультрафіолетових променів та інших зовнішніх дій.

З плиткових виробів для внутрішнього облицювання стін і перегородок застосовуються переважно полістирольні плитки.

Полістирольні облицювальні плити випускають трьох видів: квадратні з розмірами $100 \times 100 \times 1,25$ і $150 \times 150 \times 1,35$, прямокутні – $300 \times 100 \times 1,35$ і фризові – $100 \times 20 \times 1,25$; $100 \times 50 \times 1,25$, $150 \times 20 \times 1,35$; $150 \times 50 \times 1,35$ мм. Плитки повинні мати правильну геометричну форму і поверхню без задирок і щербин. Допустимі відхилення довжини і ширини плиток не повинні перевищувати $\pm 0,5$ мм, товщина $\pm 0,2$ мм.

Лицьова поверхня плиток повинна бути гладкою, глянцевою, без тріщин, подряпин, напливів і здуття. Плитки виготовляють зазвичай білого або інших кольорів.

На тильній стороні плити по периметру передбачений борт 5 мм шириною і 0,25 мм заввишки. Решта тильної поверхні – рифлена.

Для транспортування і зберігання плити укладають попарно лицьовою поверхнею всередину і пакують в картонні коробки, дерев'яні ящики чи загортають в щільний обгортковий папір і обв'язують шпагатом.

Полістирольні плити застосовують для облицювання внутрішніх стін і перегородок приміщень житлових, суспільних та виробничих будівель з підвищеним вологісним режимом експлуатації. Забороняється облицювання полістирольними плитками стін і перегородок з легкозаймистих матеріалів, а також приміщень з нагрівальними приладами відкритого вогню, дитячих установ і сходових кліток.

Поверхня під облицювання повинна бути сухою (вологість не більше 8 %) і гладкою. Плитки наклеюють на основи каніфольною, перхлорвініловою, інденкумароною, карбонільною та іншими мастиками.

Поряд із полістиролом для облицювання стін застосовують *фенолітові плити*, які отримуються пресуванням суміші з фенолформальдегідних смол, отверджувача і наповнювача (деревна мука, каолін, тальк та ін.). Розміри фенолітових плиток – 100×100 і 150×150 мм, товщина 1,5 мм. Забарвлення плиток різноманітне і залежить від виду пігменту, введеного до складу прес-матеріалу. Фенолітові плити характеризуються високою механічною міцністю і хімічною стійкістю, вони термостійкі, паронепроникні, водо- і морозостійкі.

7. Полімерні матеріали

Фенолітові плитки призначені для облицювання внутрішніх стін лабораторій, виробничих цехів та інших приміщень, де можлива дія на облицювання агресивних хімічних середовищ.

Профільні погонажні вироби (рис.7.4) виготовляють способом екструзії на основі полівінілхлориду або його співполімерів з різними добавками. За показниками фізико-механічних властивостей їх поділяють на м'які, напівжорсткі, за функціональним призначенням - на пластикові панелі (вагонку), поручні, плінтуси, поріжки дверних прорізів, наличники, накладки на проступи сходових маршів, розкладки для кріплення облицювальних листів, елементи внутрішніх облицювань, накладки кутові, трубки та ін.

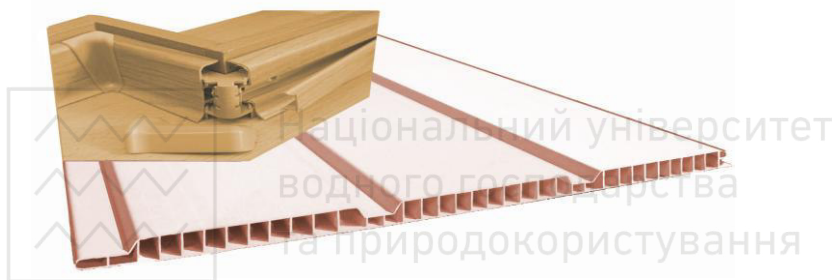


Рис. 7.4. Пластмасові погонажні вироби

Належність виробів до того чи іншого виду за фізико-механічними властивостями може бути позначена кольором смуги на етикетці: блакитний колір встановлений для м'яких виробів, червоний - для напівжорстких, зелений - для жорстких. Погонажні вироби випускають різних кольорів з глянцевою або матовою лицевою поверхнею. Профіль виробів повинен бути однаковим по всій довжині, а ребра й грані - прямолінійними і паралельними між собою.

Погонажні вироби залежно від виду постачаються в бухтах або мірних відрізках певних розмірів і форми.

Їх пакують у два шари паперу або в поліетиленову плівку і обв'язують шпагатом. Загальна маса пакету не повинна перевищувати 32 кг. Пакети погонажних виробів в мірних відрізках можна додатково упаковувати в дерев'яну тару. Вироби зберігають в сухому приміщенні з температурою не нижче 10 °С;

бухти складають в горизонтальному положенні не більш ніж у 5 рядів по висоті, мірні відрізки в пакетах - на стелажах.

Розпаковують погонажні вироби при температурі не нижче 15°C. Перед розпакуванням вироби витримують при цій температурі не менше 12 год., якщо до цього вони знаходилися при температурі від 0 до 10 °С, і не менше двох діб - при температурі нижче 0 °С.

Кріплять погонажні полівінілхлоридні деталі мастиками, а до дерев'яних основ - шурупами.

До профільних полівінілхлоридних виробів, що широко застосовуються в будівництві для опорядження стін та стель різних приміщень відносяться *пластикові панелі (вагонка)*. Вони характеризуються комірчастою поздовжньою внутрішньою структурою, завдяки чому мають високі звуко- і теплоізолюючі властивості. Стандартні розміри панелей: довжина - від 2500 до 6000 мм, ширина 100...300 мм, товщина 8...12 мм. Між собою панелі з'єднуються за принципом "паз-гребінь" або "паз-паз".

Пластикові панелі мають достатньо високу міцність, волого- і теплостійкість, широку колірну гамму, характеризуються простотою монтажу. Вони зберігають необхідні експлуатаційні властивості на протязі не менше 10 років у діапазоні температур від -50 до 50 °С.

Різновид пластикових панелей для зовнішнього опорядження будівель - *вініловий сайдинг* - нетоксичний і негорючий будівельний матеріал, стійкий до несприятливих погодних умов.

7.4. Рулонні і плиткові полімерні матеріали для підлог

Рулонні і плиткові полімерні матеріали для підлог класифікують за основною сировиною, структурою, жорсткістю та ін.

Рулонні полімерні матеріали за видом основної сировини поділяють на полівінілхлоридні, алкідні, гумові, коллоксилінові і на основі синтетичних волокон. За структурою вони бувають безпідосновні (одно- і багат шарові) і з підосновною (тканинною, плівковою і теплозвукоізоляційною).

Всі рулонні матеріали відносяться до гнучких (тріщини не утворюються при вигинанні зразка навколо стержня діаметром менше ніж 100 мм). Вони виготовляються - одно- та

7. Полімерні матеріали

багатоколірними з гладкою, рифленою, витисненою і ворсовою фактурою.

Найчастіше в будівництві застосовуєть *полівінілхлоридні лінолеуми*. Їх виготовляють з полівінілхлориду, пластифікаторів, наповнювачів, пігментів та різноманітних добавок каландровим, екструзійним чи вальцовим способами, а на підоснові - способом просочування.

Полівінілхлоридний багато- і одношаровий лінолеум без підоснови використовують для покриття підлог (рис. 7.5) приміщень житлових, суспільних і промислових будівель, крім приміщень, пов'язаних з інтенсивним рухом, дією абразивних матеріалів, жирів і масел.

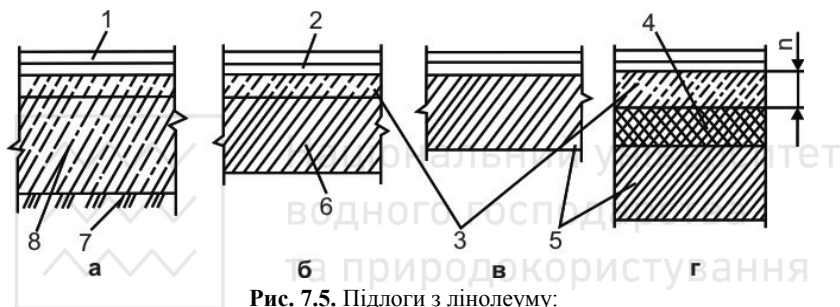


Рис. 7.5. Підлоги з лінолеуму:

а- на ґрунті; **б**- на пекрекритті з стяжкою; **в**- на плиті перекриття; **г**- на перекритті з стяжкою, укладеною на тепло- або звукоізоляційному шарі; 1- покриття; 2- клейовий прошарок; 3- стяжка; 4- тепло- або звукоізоляційний шар; 5, 6- плити перекриття; 7- ґрунт основи; 8- бетонний підстилаючий шар

Лінолеум залежно від структури виготовляють трьох типів:

БП - багатошаровий з лицьовим шаром із прозорої полівінілхлоридної плівки з друкованим малюнком;

Б - багатошаровий одноколірний або мармуровидний;

О - одношаровий одноколірний або мармуровидний.

Довжина полотнища в рулоні повинна бути не менше 12 м. Рулони можуть складатися з двох частин при довжині однієї з них не менше 3 м. Загальна кількість складених рулонів у партії не повинна перевищувати 10 %.

Розміри лінолеуму повинні бути, мм:

ширина	1200...2400
загальна товщина для всіх типів	1,5 и 1,8
товщина лицьового шару	

7. Полімерні матеріали

для лінолеуму типу Б, не менше	0,4
для лінолеуму типу БП, не менше	0,2

Допускається виготовляти лінолеум типу Б загальною товщиною 2,1 мм. Ширина лінолеуму визначається специфікацією споживача, узгодженою з підприємством-виробником.

Показники фізико-механічних властивостей лінолеуму повинні відповідати нормам наведеним в табл. 7.5.

Таблиця 7.5

Показники фізико-механічних властивостей полівінілхлоридного лінолеуму без підоснови

Показник	Типи		
	БП	Б	О
Стираність, мкм, не більше	60	100	120
Деформативність при втискуванні, мм, не більше:			
абсолютна деформація	0,40	0,50	0,60
абсолютна залишкова деформація	0,20	0,25	0,25

Лінолеум не повинен накопичувати статичну електрику. Час стікання статичної електрики до залишкового потенціалу 200 В не повинно перевищувати 60 с. Допускається оцінювати електростатичні властивості лінолеуму за питомим об'ємним опором. Величина питомого об'ємного опору не повинна перевищувати 5×10^{13} Ом·см.

На лицьовій поверхні лінолеуму не допускаються дефектів помітних з відстані 1 м по вертикалі від поверхні підлоги. Кромки лінолеуму повинні бути паралельними, без задирок і щербин.

Вся площа лицьового шару одноколірного лінолеуму повинна бути рівномірно забарвленою та кольоростійкою.

Поряд із звичайним, без підоснови, виготовляються також маслобензостійкий, важкозаймистий лінолеум і лінолеум з антистатичними властивостями.

Полівінілхлоридний лінолеум на тканий і нетканий підоснові використовують для підлог приміщень житлових, суспільних і промислових будівель. Його не рекомендується застосовувати в умовах інтенсивного руху, дії абразивних матеріалів, жирів, масел і води.

7. Полімерні матеріали

За видом лицьової поверхні цей вид лінолеуму виготовляють трьох типів:

А - багатоколірний (мармуровидний) або одноколірний з лицьовим захисним шаром з полівінілхлоридної плівки;

Б - багатоколірний з лицьовим захисним шаром з прозорого полівінілхлоридного шару;

В - багатоколірний чи одноколірний з наповненим лицьовим захисним шаром.

Розміри лінолеуму, мм:

Довжина	12000; 24000
Ширина	1200; 2400
Товщина загальна	1,6; 2,0
Товщина захисного шару лінолеуму типу А	0,15; 0,20; 0,25; 0,30

Показники фізико-механічних властивостей лінолеуму приведені в табл.7.6.

Таблиця 7.6

Нормовані показники фізико-механічних властивостей полівінілхлоридного лінолеуму на тканій і нетканій підоснові

Показник	Типи		
	А	Б	В
Стираність, мкм, не більше	50	90	100
Абсолютна залишкова деформація, мм, не більше	0,35	0,45	0,45
Зміна лінійних розмірів %, не більше	0,8	0,8	0,8
Питомий поверхневий електричний опір, Ом, не більше	$5 \cdot 10^{15}$	$5 \cdot 10^{15}$	$5 \cdot 10^{15}$

Полівінілхлоридний лінолеум на теплозвукоізолюючій підоснові складається з двох шарів: верхнього та нижнього. Верхній шар лінолеуму виготовляють з полівінілхлориду, наповнювачів, пігментів, пластифікаторів та різних добавок. Він може виготовлятися з прозорою лицьовою полівінілхлоридною плівкою і друкованим малюнком. Нижній шар лінолеуму - це нетканий голкопробивний матеріал, який служить теплозвукоізолюючою підосновною.



Лінолеум призначений для влаштування підлог приміщень житлових будівель. Застосовують його в приміщеннях громадських і виробничих будівель за відсутності інтенсивного руху і дії абразивних матеріалів, жирів, масел і води.

Лінолеум залежно від способів виробництва та структури полімерного шару виготовляють шести типів: ВК - вальцьово-каландровий без лицьового захисного шару; ВКП - вальцьово-каландровий з прозорою лицьовою полівінілхлоридною плівкою; ЕК - екструзійний без лицьового захисного шару; ЕКП - екструзійний з прозорою лицьовою полівінілхлоридною плівкою; ПРЗ - промазний з друкованим малюнком, захищеним прозорим полівінілхлоридним шаром; ПРП - контактено-промазна з лицьовим шаром з полівінілхлоридної плівки. Лінолеум всіх типів виготовляють на нетканій голкопробивній підоснові одного з видів: ВТ - з суміші вторинних і синтетичних волокон із захисним шаром з лавсану та інших синтетичних волокон, які оберігають підоснову від гниття; ВТК - те саме, з каркасом; С - з синтетичних волокон; Ж (Л) - антисептований з джутових або лубових волокон; Х - антисептований з хімічних волокон.

Розміри лінолеуму, мм: довжина - 1200...2400; ширина - 1200...2000; товщина загальна - не менше 3,60, полівінілхлоридного шару - 1,20.

Полівінілхлоридний шар можна зварювати. Границя міцності зварного шва на розтяг повинна бути не менше 2,94 МПа.

Індекс зниження зведеного рівня ударного шуму під перекриттям за рахунок використання лінолеуму повинен бути не менше ніж 18 дБ.

Показник теплосасвоєння поверхні підлоги з лінолеуму безпосередньо по залізобетонній основі із густиною $2400 \pm 50 \text{ кг/м}^3$ не повинен перевищувати $12 \text{ Вт/м}^2\text{К}$.

Полівінілхлоридний лінолеум спінений на тканий підоснові виготовляють з друкованим малюнком, захищеним прозорим полівінілхлоридним шаром. Використовують для підлог приміщень житлових будинків; допускається його застосування в приміщеннях громадських будівель за відсутності інтенсивного руху та дії абразивних матеріалів, жирів і масел. Лінолеум випускають в рулонах завдовжки 12 м, завширшки 1350...1600 мм, завтовшки 3,5 мм. Фізико-механічні показники лінолеуму: стираність - не більше ніж 90 мкм; абсолютна залишкова

7. Полімерні матеріали

деформація - не більш ніж 1,7 мм; зміна лінійних розмірів - не більше ніж 0,5 %.

Всі види полівінілхлоридного лінолеуму скачують в рулони лицьовою поверхнею всередину, обгортають папером або іншим пакувальним матеріалом і перев'язують шпагатом.

При транспортуванні рулони лінолеуму встановлюють вертикально в один ряд по висоті.

Рулони повинні зберігатися в сухому закритому приміщенні у вертикальному положенні в один ряд по висоті при температурі не нижче 10 °С. Розпаковують рулони лінолеуму при температурі не нижче 15 °С. У разі транспортування при температурі від 0 до 10 °С рулони допускається розкочувати не раніше ніж через 24 ч, а при температурі нижче 0 °С - не раніше ніж через 48 год. після перенесення в тепле приміщення.

Полівінілхлоридний лінолеум без підоснови наклеюють клеями та мастиками на основі синтетичних полімерів і каучуків, на тканий підоснові - на основі бітумів (бітумно-синтетичні клеї), на теплоізолюючій підоснові - дисперсійними (бустилат, гумілак та ін.) клеями та мастиками.

Алкідний (гліфталевий) лінолеум виготовляють із алкідних смол, наповнювачів і пігментів на підоснові з тканих і нетканих матеріалів. Використовують його для покриття підлог приміщень житлових, суспільних, дитячих, лікувально-профілактичних і виробничих будівель, вагонів метрополітену та інших поверхонь, які не зазнають впливу кислот, лугів та розчинників. Лінолеум випускають марок А і Б в рулонах завдовжки 15...30 м, завширшки 1800...2200 мм і завтовшки 2,5...5,0 мм. Підоснови - антисептичні тканини або неткані матеріали. Лінолеум випускають одно- або багатоколірним з друкованим малюнком і гладкою лицьовою поверхнею.

Рулони алкідного лінолеуму як і полівінілхлоридного до настилання витримують в приміщенні впродовж однієї-двох діб при кімнатній температурі. Потім рулони розкочують, розрізують на полотнища по довжині або ширині приміщення і розкладають з напуском кромки на 15...20 мм. У такому стані лінолеум витримують дві-три доби.

До недоліків алкідного лінолеуму відносяться підвищена крихкість і схильність до тріщин та зламів. Тріщини з'являються зазвичай при неправильному транспортуванні, зберіганні та

укладанні. Алкідний лінолеум слід зберігати лише у вертикальному положенні, укласти при температурі не нижче 10°C. При мінусовій температурі лінолеум стає крихким.

Лінолеум гумовий багат шаровий - релін - виготовляють з гумових сумішей на основі синтетичних каучуків. Використовують для покриття підлог приміщень житлових, суспільних і виробничих будівель, а також у вагонах наземного транспорту.

Залежно від складу гумових сумішей релін ділять на типи: А - для покриття підлог приміщень житлових, суспільних, виробничих будівель і у вагонах наземного транспорту; Б - для покриття підлог приміщень громадських і виробничих будівель, обладнаних примусовою вентиляцією; В - (антистатичний) - для покриття підлог приміщень хірургічних операційних і спеціальних лабораторій.

Розміри реліну: ширина- 1000, 1200, 1400, 1600 мм; товщина - 3 мм.

Релін, як і інші види лінолеуму, постачають в рулонах завдовжки не менше 12 м. Інколи рулони складаються з двох частин, причому довжина будь-якої з них не повинна бути менше 3 м. Загальна кількість складених рулонів в кожній партії не повинна перевищувати 10 %.

Релін складається з верхнього лицьового шару і одного або двох нижніх шарів. Товщина верхнього лицьового шару - не менше ніж 0,8 мм. Допустиме відхилення від паралельності кромки - не більш ніж 2 мм на 1 м.

Структура реліну повинна бути однорідною. У розрізі він не повинен розшаруватися.

Релін типів А і Б виготовляють одно- і багатоколірним. Залежно від світлості (коефіцієнта відбиття) лицьової поверхні релін цих типів ділять на три категорії: першу - світлість не менше ніж 31 %, другу - 16...31, третю - до 16 %.

Антистатичний релін типу В виготовляють одноколірним.

Фізико-механічні показники реліну: втрата маси при стиранні - не більше 0,05 г/см²; твердість за кульковим твердоміром - не більше 1 мм; пружність - не менше 75%; водопоглинання - не більше 1 %; гнучкість - при випробуванні на стержні діаметром 20 мм не повинні з'являтися тріщини.

7. Полімерні матеріали

Релін треба зберігати в закритому приміщенні з температурою не нижче 10 °С, захищаючи його від дії сонячних променів, на відстані не менше 1 м від тепловипромінюючих приладів. Зберігати і транспортувати рулони реліну слід у вертикальному положенні в один ряд.

Експлуатаційні властивості реліну зберігаються в інтервалі температур від -25 до +80 °С. Недоліками є специфічний запах, слабе зчеплення із склеювальними мастиками. У житлових приміщеннях допускається укласти релін на основі каучуків, які відрізняються незначною токсичністю, низькою електризованістю і стійкістю проти старіння.

Релін з пористим шаром складається з верхнього зносостійкого декоративного шару, середнього пористого теплозвукоізолюючого і нижнього шарів. Усі шари реліну повинні бути добре вулканізованими, розшаровування не допускається.

Релін з пористим шаром призначений для покриття підлог кухонь, санвузлів, коридорів та інших підсобних приміщень. Не рекомендується використовувати його в приміщеннях з можливою дією кислот, лугів, жирів, розчинників та нафтопродуктів.

Релін випускають в рулонах з полотнищами завдовжки не менше 9 м, завширшки 1400 (1500) мм і загальною товщиною 4 мм (зокрема товщина верхнього шару - мінімум 0,8 мм).

Фізико-механічні показники реліну з пористим шаром: стираність - не більше 160...200 мкм, абсолютна деформація при втискуванні - не більше 3,0 мм, абсолютна залишкова деформація при втискуванні - не більше 0,6 мм.

Показник звукоізоляції під перекриттям від ударного звуку за рахунок використання реліну з пористим шаром повинен бути не менше 18 дБ.

Наклеюють релін мастиками КН-2, КН-3 та ін.

Колоксиліновий (нітроцелюлозний) лінолеум (НЛГ) - рулонний одношаровий матеріал без підоснови, що виготовляється методом вальцювання з сировинної суміші, що містить полімер, пластифікатори, наповнювачі, барвники та антипірен.

Полімерною сировиною для лінолеуму є колоксилін - продукт нітрації деревної або бавовняної целюлози. Якість колоксилінового лінолеуму залежить від складу наповнювачів. Кращі сорти лінолеуму отримують, наповнюючи масу азбестом.

Нижча якість лінолеуму з наповнювачами з гіпсу, піритових огарків. Цей лінолеум використовують для покриття підлог приміщень житлових, суспільних і виробничих будівель. Не допускається його застосування в приміщеннях, де працюють з кислотами, лугами, розчинниками, а також, де на лінолеум діють вода, жири, масла, абразивні матеріали (пісок, металева стружка), в приміщеннях з температурою нижче 0 °С і вище 50 °С.

Лінолеум НЛГ випускають марок А і Б. Постачають в рулонах завдовжки 12...30 м, завширшки 1000...1400 мм, завтовшки 2 мм.

Фізико-механічні показники лінолеуму НЛГ: стиранисть - не більше 350 мкм, абсолютна деформація при втискуванні - не більше 0,7 мм, абсолютна залишкова деформація - 0,35 мм; максимальна усадка - не більше 0,5 %, водопоглинання - не більше 9 %; гнучкість - при випробуванні на стержні діаметром 30 мм не повинні з'являтися тріщини.

Колоксиліновий лінолеум має червоний або коричневий колір, він еластичний, вологостійкий, достатньо гнучкий, зокрема при мінусових температурах (до -20 °С), його недоліком є підвищена займистість.

Наклеюють колоксиліновий лінолеум мастикою, яку виготовляють, розчиняючи обрізки лінолеуму в спиртокамфорному розчиннику. Використовують також водоемульсійний клей на основі полівінілацетатної дисперсії

Килими з полівінілхлоридного лінолеуму виготовляють на спеціалізованих лініях при температурі повітря не нижче 15 °С. Вони призначені для покриття підлог в приміщеннях житлових і суспільних будівель з сухим і нормальним вологісним режимом експлуатації (крім дитячих дошкільних установ). Перед зварюванням та після зварювання килимів, розгорнуті полотна лінолеуму витримують у приміщенні не менше двох діб.

Міцність зварного шва - не менше 30 Н/см. Зварний шов має бути прямим, рівним, без розривів, прогарів і напливів заввишки понад 0,5 мм. При необхідності кінці зварних швів укріплюють металевими скріпками, полівінілхлоридною плівкою або клеючою стрічкою.

Кількість і напрям зварних швів в килимах залежать від призначення приміщень. Килими для житлових приміщень не повинні мати більше двох поздовжніх зварних швів,

7. Полімерні матеріали

перпендикулярних до світлових прорізів, для приміщень громадських будівель - трьох подовжніх швів.

Килими для підсобних приміщень квартир житлових, суспільних і виробничих будівель можуть бути з двома зварними швами будь-якого напрямку.

Лінолеум розкроюють, зварюють в килими розміром на кімнату, комплектують килими на секцію, поверх або будинок.

Килими за видом полівінілхлоридного лінолеуму поділяють на типи: K1- з лінолеуму на тепло-, звукоізолюючій підоснові з різних волокон; K2 - зі спіненого лінолеуму; K3 - зі спіненого лінолеуму на тканий підоснові.

Рекомендується для виготовлення килимів: типу K1 - лінолеум шириною 1050...2000 мм; K2 і K3 -2000 і 2050 мм. Площа килима не повинна перевищувати 30 м².

Синтетичні килимові покриття (рис.7.6) замінюють лінолеум, паркет та інші матеріали.

Вони знаходять застосування для влаштування підлог в житлових і офісних приміщеннях, будівлях підвищеного класу (студіях, санаторно-курортних і дитячих установах, готелях). Синтетичні килими залежно від матеріалу бувають капроновими, поліамідними, шерстяними та ін., залежно від технології - тканими, ворсопрошивними (тафтинговими), клейовими (нетканими) і голкопробивними (повстяними).

Килимові покриття можуть бути однотонними або мати багатоколірний малюнок, гладку або рельєфну поверхню. Остання створюється за рахунок поєднання ворсу різної висоти, тисненням та іншими способами.

Килимові покриття бажано влаштовувати у великих приміщеннях з хорошою циркуляцією повітря і неінтенсивним сонячним опромінюванням.

Показник теплозасвоєння поверхні підлоги з синтетичним килимовим покриттям, укладеним на залізобетонну основу, не



Рис. 7.6. Синтетичні килимові покриття

повинен перевищувати 11,63 Вт/(м²·°С). Покращення показника звукоізоляції від ударного звуку за рахунок застосування покриття повинно бути не менше 18 дБ.

Завдяки своїй здібності до звукопоглинання і звукоізоляції килимові покриття можуть замінювати акустичні стелі.

Поширеними синтетичними килимовими покриттями є ворсоніт, ворсолін, ковролін, ковроплен та ін.

Ворсоніт - рулонний матеріал, який отримується голкопробивним способом з суміші хімічних штапельних волокон з подальшим просочуванням полімерним в'язучим.

Ворсолін - рулонний матеріал, що отримується шляхом закріплення ворсової пряжі в полівінілхлоридному полімері. Ворсолін складається з двох шарів. Верхнім лицьовим шаром є ворс із пряжі, виготовленої з синтетичних волокон, нижній - полівінілхлоридна підоснова.

Ковроплен - килимове полівінілхлоридне покриття на синтетичній підоснові, його отримують методом дублювання двошарової нетканої основи з друкованим малюнком і прозорої полівінілхлоридної плівки.

Ковролін - килимове покриття, що виготовляється з натуральних і синтетичних ниток. Найбільшою міцністю відрізняється натуральний тканий ковролін. Спосіб його виготовлення передбачає переплетення ниток з основою. Штучний ковролін отримують зазвичай за допомогою голкопробивних або голкопрошивних способів.

Полімерні плиткові матеріали забезпечують велике число дизайнерських рішень, можливість легкого ремонту і доступу до комунікацій, укладених під покриттям. Їх розділяють за видом основної сировини, за кольором (одно- і багатоколірні), формою (квадратні, прямокутні, фігурні), за фактурою лицевої поверхні (гладкі, рифлені).

Полівінілхлоридні плитки для підлог виготовляють одно- і багатошаровими завтовшки 1,5; 2,0; 2,5 мм, вирублюючи металевим штампом з немірних відрізків лінолеуму, отриманого каландровим або вальцовим способами. Розміри квадратних плиток 200×200 і 300×300 мм, трапецієвидних, - відповідно до креслень.

Плитки повинні бути гнучкими. При випробуванні на зразках не повинні з'являтися тріщини.

7. Полімерні матеріали

Полівінілхлоридні плитки призначені для покриття підлог приміщень житлових, суспільних і виробничих будівель, на які не діють абразивні матеріали, жири і масла. Їх виготовляють одно- і багатоколірними з гладкою або тисненою лицьовою поверхнею. Одноколірні плитки повинні бути рівномірно забарвленими за всією площею, світлостійкими, а ребра плиток - рівними, без задирок і щербин.

На лицьовій поверхні плиток не допускаються помітні з відстані 1 м напливи, подряпини, раковини, та інші дефекти.

Плитки «Превініл» виготовляють методом пресування з полівінілхлориду, наповнювачів, пігментів, пластифікаторів, добавок і подрібнених обрізків полівінілхлоридних матеріалів. Використовують для покриття підлог приміщень суспільних і виробничих споруд.

Плитку «Превініл» випускають розміром 490×490×5 мм.

Фізико-механічні властивості плиток «Превініл»: середня густина- 1600...1700 кг/м³; втрата маси при стиранні - не більше 0,06 г/см²; твердість за приладом ТШ-2-0,5 мм.

Лицьова сторона плиток може бути рифленою, тильна сторона ребриста.

Поряд з плитками "Превініл" випускаються також пресовані полівінілхлоридні плитки з печатною плівкою для покриття підлог в приміщеннях з відносно невеликими пішохідними навантаженнями.

Кумаронові плитки за розмірами і показниками фізико-механічних властивостей близькі до полівінілхлоридних, проте жорсткіші та зносостійкі. Плитки виготовляють з суміші інденкумаронового полімеру, порошкоподібного та волокнистого наповнювачів і пластифікатора.

Плитки відрізняються міцністю, хімічною стійкістю, добре миються і не горять. Їх стираність - 0,04...0,08 г/см², водопоглинання - не більше ніж 1 %, коефіцієнт теплопровідності - майже 0,14 Вт/(м·°C). Розміри плиток- 150×150, 200×200, 300×300 мм, товщина - 2...3 мм. Колір плиток сірий, жовтий, блакитний, червоний, рожевий, коричневий. Кумароновими плитками настиляють підлоги в житлових будинках, школах, лікарнях, дитячих садах та ін.

Колоксилінові плитки виготовляють з суміші колоксиліну, пластифікаторів, наповнювачів, антипірену, барвників та різних

технологічних добавок. Плитки випускають прямокутними розміром 200×100, 250×125, 300×150 мм та квадратними 200×200, 250×250, 300×300 мм, 2 мм завтовшки. Фізико-механічні властивості і особливості колоксилінових плиток такі самі, як і колоксилінового лінолеуму.

Фенолітові плитки отримують пресуванням фенолоальдегідних преспорошків, що складаються з суміші полімеру, наповнювача і спеціальних добавок. Розмір плиток-100×100, 150×150 мм, товщина - 4...5 мм (на тильній стороні є ребра жорсткості).

Плитки мають різноманітне забарвлення. Водо-, тепло-, морозо-, кислото-, термостійкі, високоміцні і зносостійкі. Густина - до 1400 кг/м³, стираність 0,02...0,04 г/м², границя міцності на стиск - 120 МПа, на згин - 50...70 МПа. Водопоглинання плиток за 24 год. становить 0,02 %, максимальна температура експлуатації 120...130 °С. Застосовують їх для влаштування підлог у приміщеннях з високоагресивним середовищем та значними навантаженнями.

Гумові плити для підлог виготовляють методом пресування гумових сумішей на основі синтетичних каучуків і крихт зі зношених шин. Плитами покривають підлоги у виробничих приміщеннях. Їх застосовують також для опорядження терас, балконів, лоджій та ін. Не допускається використання їх в приміщеннях з постійною дією кислот, лугів, жирів. Розміри гумових плит, мм: 100×100; 400×400; 500×500 та ін. Товщина - 30 мм.

Фізико-механічні показники плит: стираність - не більше 180...200 мкм; абсолютна деформація при втискуванні - не більше 1,2...1,6 мм, абсолютна залишкова деформація - 0,24...0,4 мм; водопоглинання - не більше 0,10 %.

Плити випускають одноколірними, рифленими, з ребристою тильною стороною.

Азбестобонітові плитки виготовляють гарячим пресуванням суміші подрібнених відходів гуми з відходами азбестового виробництва і вулканізуючими добавками. Гума в результаті додаткової вулканізації перетворюється на жорсткий матеріал - ебоніт. Розмір плиток-150×150 мм, товщина 10 мм; густина - 1400...1650 кг/м³. Випускають плитки темно-сірого кольору. Вони є хорошим електроізолюючим матеріалом, мають високу хімічну

7. Полімерні матеріали

стійкість. Використовують їх для покриття підлог цехів хімічних заводів, лабораторій, електростанцій.

Пластмасові плитки постачають на будівельні майданчики складеними в пачки попарно лицьовою поверхнею всередину. Зберігають їх в закритих приміщеннях з температурою не менше 10 °С у штабелях не більше 1,5 м заввишки. Наклеюють плитки тими ж клеями і мастиками, що й синтетичні ролонні матеріали.

7.5. Полімерні мастики і бетони для наливних підлог

Полімерні мастики і бетони застосовують для влаштування монолітних (наливних) підлог. Покриття на їх основі технологічні, відрізняються високою хімічною стійкістю, міцністю і зносостійкістю, вони гігієнічні і зручні в експлуатації. В якості в'язучих полімерних мастик, розчинів і бетонів застосовують термореактивні, а рідше термопластичні полімери. У матеріали, які застосовуються для полімерних наливних підлог, вводять дисперсні наповнювачі з розміром частинок менше 0,14 мм, що мають високу хімічну і зносостійкість, а також ряд інших функціональних добавок (пластифікатори, отверджувачі та ін.).

Полівінілацетатні мастичні покриття влаштовують у виробничих приміщеннях з підвищеними вимогами до чистоти, запиленої і еластичності підлоги.

Склад полівінілацетатних мастик, мас.ч.:

	Грунтовка	Вирівнюючий шар	Лицьовий шар
Полівінілацетатная дисперсія ПВАД	1	1	1
Мінеральний порошок	—	—	2
Пісок	—	4	—
Пігмент мінеральний	—	0,01...0,03	0,02...0,04
Вода	9	0,3...0,35	0,40...0,45

В якості мінерального порошку служать тонкомелені кам'яні матеріали світлого забарвлення (маршаліт, мелений кварцовий пісок та ін.) з питомою поверхнею 200... 250 м²/кг, границею міцності на стиск не менше ніж 60 МПа і крупністю частинок не більше ніж 0,15 мм. У порошку не повинно бути грудочок,

глинистих, органічних і інших домішок. Вологість порошку обмежується 3 % У вирівнюючих сумішах застосовують кварцовий пісок крупністю 0,2...0,3 мм. Забарвлюють мастики світлостійкими мінеральними пігментами: редоксайдом, оксидами хрому, вохрою, залізним суриком та ін. Перед використанням пігменти перетирають у фарботерці з невеликою кількістю води.

Полівінілацетатну мастику готують при температурі не нижче 10 °С у розчинозмішувачах. Спочатку заливають полівінілацетатну дисперсію, воду, засипають необхідну кількість сухих пігментів, просіяних крізь сито з розміром отвору 1,25 мм, і мінеральний порошок. Суміш перемішують, перевіряючи в'язкість мастики. Готову мастику проціджують крізь сито з отворами 0,6 мм. Утворену на поверхні мастики піну після 15...20 хв. її відстоювання знімають.

Мастику слід використовувати протягом 5...6 год. при температурі повітря 10...15 °С, і 2...3 год. - при 20...25 °С. Розбавляти мастику, що затужавіла, водою або полівінілацетатною дисперсією не можна.

Полівінілацетатні покриття виконують по підстилаючому шару з бетонної суміші або цементно-піщаного розчину марки не нижче М150. Вологість цього шару не повинна перевищувати 5 %: Поверхня підстилаючого шару повинна бути рівною та чистою.

Полівінілацетатну мастику наносять фарборозпилювачем шарами 1...1.5 мм завтовшки. Наступний шар наносять після тужавлення раніше нанесеного і обезпилювання його поверхні.

Кожен шар покриття повинен тужавіти в сухих умовах, що виключає попадання вологи і пилу. У готових покриттях не повинно бути тріщин, вибоїн, раковин. Колір підлоги має бути однорідним.

Через три доби після нанесення останнього шару полівінілацетатні покриття шліфують, очищують від пилу і покривають лаком два-три рази.

Латексні мастичні покриття підлог отримують з суміші латексу, мінерального порошку, світлостійкого пігменту, спеціальних добавок (стабілізатора чи модифікатора) і води.

В процесі приготування мастики змішувач спочатку завантажують латексом, стабілізатором або модифікатором і водою і перемішують впродовж 30 с. Потім додають пігментну пасту і знову перемішують 30 с. Після цього при працюючому

7. Полімерні матеріали

змішувачі завантажують наповнювачі і перемішують ще 2 хв. до отримання однорідної маси однотонного забарвлення. Загальна тривалість перемішування мастики складає близько 5 хв.

Покриття з полівінілацетатних і латексних мастик виконують при температурі в приміщенні не нижче 10 °С та вологості шару, що знаходиться нижче, не більше 5 %.

Полімербетонні покриття підлог отримують в результаті тверднення сумішей, утворених полімерним в'язучим та заповнювачами.

Полімерні в'язучі - це композиції з синтетичних полімерів, модифікуючих добавок (отверджувачів, ініціаторів та ін.) і тонкодисперсних наповнювачів. У полімербетонах переважно використовують термореактивні полімери.

По виду полімерного в'язучого розрізняють фуранові, фурфурольні, поліефірні, епоксидні, фенолоальдегідні, ацетоноформальдегідні та ін. полімербетони. Для отримання хімічно стійких полімербетонів застосовують фуранові, поліефірні, фураноепоксидні, карбамідні, акрилові в'язучі. Полімербетони, що містять арматуру, називають *армополімербетонами* (сталі-, склополімербетонами).

Приготування полімербетонних сумішей може бути одно- або двохстадійним. При одностадійному приготуванні в бетонозмішувач послідовно вводять щебінь, пісок, наповнювач, полімер і отверджувач, при двохстадійному спочатку готують в'язуче, яке потім вводять в підготовлену суміш заповнювачів.

Тверднення хімічно стійких полімербетонів може відбуватися при температурі повітря не нижче 18 °С і вологості (70±5) % впродовж 28...30 дб.

Полімербетонні покриття хімічно стійкої підлог застосовують в тому випадку, коли покриття, крім хімічної стійкості, повинно мати високий опір зношуючим чинникам: інтенсивному руху пішоходів, цехового транспорту, різним статичним і динамічним зусиллям. Товщина такого покриття - 30...50 мм. Поряд з монолітними виготовляють збірні полімербетонні підлоги.

Виготовляючи плити, масу укладають з ущільненням у вертикальні касети або горизонтальні форми, поверхня яких покрита поліетиленом, поліпропіленом або фторопластом для запобігання прилипанню. Режим тверднення плит передбачає витримку при нормальній температурі, прогрівання впродовж

8...10 год. при 70...80 °С, Найбільш поширені плити розміром 500×500 мм завтовшки 30...40 мм, маса яких не перевищує 20 кг

У сухих приміщеннях плити укладають на цементно-піщаному або полімерцементному розчині марки не нижче М150.

В полімерних бетонах витрата полімеру на 30...40 % нижче, ніж в мастичних сумішах. Це знижує вартість і зменшує усадку, що дуже важливе для потовщених покриттів.

7.6. Мастики і клеї для кріплення полімерних облицювальних матеріалів

Мастики і клеї для кріплення опоряджувальних матеріалів повинні мати хороші адгезійні властивості, легко розподілятися тонким шаром завтовшки 0,2...0,5 мм (для бітумних 0,7...1 мм), зберігати свої робочі властивості під час укладання облицювальних матеріалів, забезпечувати швидке зростання міцності склеювання, бути однорідними, біостійкими, не виділяти запахів і шкідливих речовин, затвердівати без дії підвищених температур і високого тиску.

Мастики і клеї підбирають за фізико-технічними і експлуатаційними властивостями наклеюваного матеріалу. Найбільш перспективні є композиції на основі полімерів і каучуків. Так, для кріплення деревностружкових і деревноволокнистих плит, паперово-шаруватого пластику застосовують переважно клеї та мастики на основі терморективних полімерів, які мають хорошу адгезію та велику міцність.

Для наклеювання різних видів лінолеуму, плиток і плівок використовують мастики і клеї на основі термопластичних полімерів, синтетичного і натурального каучуку, яким властиві еластичність, водо- і атмосферостійкість.

Найпоширеніші в практиці кріплення опоряджувальних полімерних матеріалів мастики на основі нафтових бітумів, модифікованих полімерами та каучуками; мастики і клеї на основі синтетичних полімерів; мастики і клеї на основі синтетичних і природних каучуків.

Істотний недолік багатьох клеїв і мастик - токсичність і вогнебезпечність деяких складових, що вимагає особливих запобіжних заходів. Приміщення, де працюють з цими матеріалами, необхідно систематично провітрювати.

7. Полімерні матеріали

Технологія наклеювання облицювальних матеріалів складається з ряду послідовних операцій: підготовки матеріалу (очищення поверхні від мастики, клею), підготовки і ґрунтування основи, нанесення клейової речовини, склеювання (з привантаженням або без нього).

Працюючи з клеями і мастиками, слід враховувати, що розчинники і пластифікатори можуть впливати на матеріал облицювання.

Клеї і мастики упаковують в бочки, фляги, бідони, банки з матеріалів, що не вступають з ними в хімічну взаємодію і герметично закриваються. Перевозять усіма видами критих транспортних засобів, зберігають при плюсових температурах, дотримуючись правил зберігання займистих матеріалів.

Контрольні питання

1. Як класифікують полімерні матеріали, що застосовують для опоряджувальних робіт?
2. Які властивості та особливості основних видів термопластичних полімерів, що застосовують у виробництві пластмас?
3. Які властивості та особливості основних видів термореактивних полімерів, що застосовують у виробництві пластмас?
4. Які особливості та властивості характерні для паперово-шаруватих пластиків та склопластиків, що застосовують для опоряджувальних робіт?
5. Які листові пластмаси застосовують для опоряджувальних робіт, їх особливості?
6. Які види облицювальних плиток та профільних погонажних виробів з пластмас застосовують у будівництві?
7. Які види лінолеуму застосовують для влаштування підлог, особливості їх властивостей та рекомендованої області застосування?
8. Що собою представляють синтетичні килимові покриття, які з них знайшли розповсюдження для влаштування підлог?
9. В чому особливості складів та властивостей полімерних мастик та бетонів для покриття підлог?



8.1. Загальні відомості

До *лакофарбових* відносяться матеріали, які здатні при нанесенні тонким шаром на поверхню твердіти, створюючи декоративну плівку, що міцно зчіплюється з основою. Плівка може бути безбарвною або забарвленою, прозорою або непрозорою.

Лакофарбні покриття виконують декоративну, санітарну і технічну функції. Декоративна функція полягає в архітектурно-художній обробці конструкцій, будівель і споруд, санітарна - в дотриманні в приміщеннях необхідного санітарно-гігієнічного стану, технічна - в захисті конструкцій від корозії, загнивання, згоряння, дії вологи і т. п.

Опорядження будівель із застосуванням лакофарбових матеріалів поділяють на звичайне, покращене і високоякісне. Звичайне опорядження застосовують в основному для допоміжних, складських, підсобних та інших другорядних приміщень або тимчасових будівель; покращене - для житлових, громадських та

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

промислових споруд; високоякісне - для вокзалів, театрів, клубів, готелів та інших суспільно-адміністративних будівель.

За призначенням лакофарбових покриттів розрізняють такі види сумішей:

- *грунтовки*, які забезпечують зчеплення покриття з поверхнею;
- *шпаклівки і підмазувальні пасти*, що вирівнюють поверхню для подальшого фарбування;
- *фарби і лаки*, що надають поверхням необхідні декоративні, захисні та технічні властивості.

Найважливішими компонентами лакофарбових матеріалів є плівкоутворюючі або в'язучі речовини, розчинники і пігменти. Крім того, в їх склад можуть входити наповнювачі, пластифікатори, сикативи, емульгатори й інші добавки.

До основних видів лакофарбових матеріалів належать лаки та фарби.

Лаки – розчин плівкоутворюючих речовин в органічному розчиннику або воді, що створює прозору плівку після висихання.

Фарби - суспензії пігменту або суміші пігментів з наповнювачами в плівкоутворюючій речовині, які після висихання утворюють непрозорі або кольорові плівки.

Різновидом фарб є *емалеві фарби* - суспензії пігментів або суміші пігментів із наповнювачами з лаків, що утворюють після висихання непрозорі блискучі плівки. Емалі в порівнянні з фарбами містять меншу кількість наповнювача і є більш декоративними.

Класифікація матеріалів для приготування малярних складів приведена на рис. 8.1.

Типова схема багат шарового покриття включає: ґрунтовку - один шар; шпаклівку - один або декілька шарів; емаль (фарба) - декілька шарів; лак - один шар.

Послідовність нанесення матеріалів, як правило, зберігається, але окремі елементи покриття можуть виключатися. Наприклад, якщо поверхня фарбованого матеріалу досить рівна, без суттєвих дефектів, а до декоративності покриття не висуваються підвищені вимоги, то при цьому відпадає необхідність у використанні шпаклівки і лаку.

Лакофарбові матеріали класифікують: за видом плівкоутворюючих речовин (масляні, гліфталеві, епоксидні, вапняні, силікатні та ін.); за видом рідкої фази (водні й безводні); за

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

відношенням до дії води (водостійкі й неводостійкі); за основним призначенням (хімічно стійкі, термостійкі, електроізоляційні та ін.).



Рис. 8.1. Класифікація матеріалів для виготовлення малярних сумішей

Лакофарбові матеріали класифікують також за додатковими ознаками: видом використаного розчинника або розріджувача, прозорістю утворюваних плівок, наявністю пігментів (пігментовані, непігментовані), ступенем блиску (глянцеві, напівглянцеві, матові, напівматові), умовами сушки (холодні та

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

гарячі), послідовністю нанесення шарів і типом покриття (просочувальні, ґрунтувальні, проміжні, покривні), консистенцією (рідкі, в'язкі, пастоподібні).

Для позначення лакофарбових (малярних) сумішей застосовують буквено-цифрову систему, що складається з п'яти груп знаків. Перший знак визначає групу суміші (фарба, лак, емаль, ґрунтовка, шпаклівка), другий (дві великі букви), - плівкоутворювальна речовина (табл. 8.1), третій - основне призначення сумішей (табл.8.2), четвертий - порядковий номер даної суміші (для масляних фарб замість порядкового номера наводять цифру, що позначає назву оліфи, на якій виготовлена фарба; 1 - натуральна, 2 - оксоль, 3 - гліфталева, 4 - пентафталева, 5 - комбінована), п'ятий - колір.

В деяких випадках для уточнення специфічних властивостей лакофарбових матеріалів після порядкового номера ставлять буквенний індекс, наприклад: В - високов'язкий, М - матовий, Н - з наповнювачем, ПМ - напівматовий.

Приклади позначення лакофарбових матеріалів: *фарба МА-025 зелена* (МА - масляна, 0 - густотерта, 2- групи суміші за призначенням, 5 - оліфа комбінована); *емаль ХВ-113 блакитна* (ХВ - на перхлорвінілових емалях, 1 - група суміші за призначенням, 13 - порядковий номер); *лак ГФ-01* (ГФ - на гліфталевих смолах, 0 - напівфабрикат, 1 - порядковий номер); *ґрунтовка АСС-071 біла* (АСС- на алкідно-акрилових смолах, 0 - ґрунтовка, 71 - порядковий номер).

До основних властивостей матеріалів для малярних робіт відносять колір, блиск, світло-, луго- та кислотостійкість, атмосферостійкість, стійкість до дії сірководню, фарбувальну здатність, покривність, час і ступінь висихання, умовну в'язкість, міцність покриття на згин, ступінь перетирання, розплив тощо.

Колірна характеристика лакофарбових матеріалів визначається за колірним тоном і його насиченістю. Під *блиском* розуміють здатність поверхні спрямовано відображати світловий потік. Його визначають фотоелектричним методом. Для встановлення *світлостійкості*, яка характеризується зміною кольору лакофарбових матеріалів, на них впливають джерелами штучного освітлення або ультрафіолетовими променями протягом заданого інтервалу часу.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Таблиця 8.1

Умовні позначення лакофарбових матеріалів залежно від виду плівкоутворювальних речовин

Лакофарбові матеріали	Позначення	Основні в'язучі матеріали
Алкідно-акрилові	АСС	Співполімери акрилатів з алкілами
Алкідно-уретанові	АУ	Алкідно-уретанові полімери
Бітумні	БТ	Природні асфальти, бітуми, пеки
Гліфталеві	ГФ	Смоли алкідні гліцерофталатні (гліфталі)
Меламінові	МЛ	Смоли меламіноформальдегідні
Масляні	МА	Масла рослинні
Сечовині	МЧ	Смоли сечовиноформальдегідні
Каучукові	КЧ	Дивінілстирольні та інші латекси, хлоркаучук
Поліакрилатні	АК	Співполімери акрилових та метакрилових кислот зі стиролом, вінілацетатом та іншими мономерами
Полівінілацетатні	ВА	Полівінілацетатна дисперсія
Перхлорвінілові та полівінілхлоридні	ХВ	Полівінілхлоридні та перхлорвінілові смоли
Пентафталеві	ПФ	Смоли алкідні пентаеритрофталатні (пентафталі)
Нітроцелюлозні	НЦ	Лакові колоксиліни, нітрогліфталі, нітропентафталі
Співполімер-карбінольні	КС	Сополімери метилвінілетинілкарбінола з метилбутилметакрилатом
Співполімер-вінілхлоридні	ХС	Сополімери вінілхлориду з вінілацетатом та іншими вінільними мономерами
Фенольні	ФЛ	Смоли фенолформальдегідні
Епоксидні	ЕП	Смоли епоксидні
Етилцелюлозні	ЕЦ	Етилцелюлоза
Поліуретанові	УР	Поліуретанові смоли

На відміну від світлостійкості, *атмосферостійкість* характеризує здатність чинити опір руйнівній дії сонячних

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

променів, дощів, морозу та інших атмосферних чинників. Атмосферостійкість оцінюють за зміною декоративних і захисних властивостей покриттів після витримки в атмосферних умовах.

Таблиця 8.2

Класифікація малярних сумішей за призначенням покриттів

Малярні суміші	Позначення	Основне призначення залежно від умов експлуатації покриттів
Атмосферостійкі	1	Покриття, стійкі до атмосферних впливів в різних кліматичних умовах, що експлуатуються на відкритих майданчиках
Обмежено атмосферостійкі	2	Покриття, що експлуатуються під навісом і усередині неопалювальних і опалювальних приміщень
Консерваційні	3	Покриття, що застосовуються для тимчасового захисту забарвленої поверхні, у процесі виробництва, транспортування і зберігання виробів
Водостійкі	4	Покриття, стійкі до дії прісної води і її парів, а також морської води
Спеціальні	5	Покриття із специфічними властивостями: стійкі до рентгенівських та інших випромінювань, ті, що світяться, терморегулюючі, що використовуються для фарбування гуми, пластмас тощо
Масло-бензостійкі	6	Покриття, стійкі до дії мінеральних масел, бензину, гасу та інших нафтових продуктів, що містять не більше 20 % ароматичних речовин
Хімічно стійкі	7	Покриття, стійкі до дії кислот, лугів та інших рідких хімічних реагентів та їх парів
Термостійкі	8	Покриття, стійкі до дії підвищених температур
Електро-ізоляційні	9	Покриття, що піддаються дії електричної напруги, електричної дуги і поверхневих розрядів

Примітка. Грунтовки, напівфабрикатні лаки і масляні густотерті фарби позначають "0", шпаклівки - "00".

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Лугостійкість встановлюють зазвичай для пігментів, витримуючи їх в 5%-ному розчині каустичної соди і порівнюючи через 2 год їх колір з кольором необроблених пігментів.

Кислотостійкість і стійкість до дії сірководню визначають за зміною зовнішнього вигляду і захисних властивостей лакофарбових покриттів після дії відповідних реагентів протягом заданого часу.

Фарбуюча здатність (інтенсивність) - властивість кольорового пігменту при змішуванні з білим пігментом зберігати свій колірний тон. Її визначають візуальним і фотоелектричним методами по відношенню мінімально необхідної маси кольорового пігменту до одиниці маси білого пігменту, при якому ще зберігається колірний тон.

Покривність або покривна здатність визначається в грамах пігменту чи фарби, які необхідні, щоб зробити невидимим колір зафарбованої поверхні площею 1 м². Величину зворотну покривності називають *покривною здатністю*.

На покривність лакофарбових матеріалів впливає їх *ступінь перетирання*.

Умовна в'язкість лакофарбових матеріалів - час витікання (у секундах) певного об'єму випробовуваної лакофарбової суміші через калібрований отвір (сопло) віскозиметра типу ВЗ-4 або ВЗ-1. Віскозиметр і випробовуваний матеріал при проведенні випробування повинні мати температуру 20±0,5 °С.

Розлив - це здатність лакофарбових матеріалів після нанесення на основу розтікатися і вирівнювати свій поверхневий шар. Розлив вважають задовільним, якщо сліди пензлі зникають не пізніше чим через 10 хв після нанесення суміші, сповільненим - через 10...15 хв і незадовільним, якщо сліди пензля зникають після 15 хв.

Розрізняють сім *ступенів висихання* лакофарбового покриття, що визначаються при температурі 20±2 °С і відповідній вологості повітря 65±5% на трьох забарвлених пластинках.

У технічних вимогах до лакофарбових матеріалів, що застосовують в будівництві, зазвичай наводять час висихання до ступеня 1 ("від пилу") і до ступеня 3 ("повне"). Час висихання до ступеня 1 настає, якщо при випробуванні скляні кульки масою 0,5 г, що насипаються з висоти 30...50 мм, через 60 с легко видаляються з поверхні зразка м'яким пензлем без пошкодження покриття. Для визначення часу висихання до ступеня 3 використовують гирю масою 200 гр.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Внутрішні штукатурні, бетонні, дерев'яні або облицьовані гіпсокартонними листами поверхні житлових і громадських будівель опоряджують *обклеювальними матеріалами* - рулонними (шпалерами, лінкрустом), а також облицювально-декоративними плівками. За експлуатаційними ознаками *шпалери* поділяють на *звичайні, вологостійкі та миючі*, за місцезнаходженням - на *стінові і стельові*, за якістю - на *звичайні, середньої щільності* (маса 1 м шпалерного паперу 70...100 г), *щільні і тиснені* (120...200 г), а також *лінкруст*.

Декоративні плівки виготовляють з різних синтетичних матеріалів. Вони можуть бути безосновними, а також на паперовій, тканинній або звукопоглинальній підоснові. Плівки виготовляють з гладкою або тисненою поверхнею, з печатним малюнком або без нього. Вони мають матову або глянцеvu поверхню, можуть випускатися з клейовим шаром. Плівки застосовують для внутрішнього опорядження адміністративних і громадських будівель з підвищеними вимогами до опоряджувальних покриттів.

8.2. В'язучі, пігменти, наповнювачі і розчинники

В'язучі (плівкоутворювальні) речовини лакофарбових матеріалів повинні мати здатність створювати плівки на поверхні, що фарбується, з певними властивостями. Лакофарбові матеріали можна отримувати на основі органічних (масла, полімери, каучуки) або неорганічних (вапно, цементи, рідке скло) в'язучих (плівкотвірних) речовин.

Більшість органічних в'язучих речовин - це олігомерні або високомолекулярні сполуки. Їх поділяють на три основні групи:

- 1) полімеризаційні, що отримують реакцією полімеризації;
- 2) поліконденсаційні, що отримують реакцією поліконденсації;
- 3) природні, що отримують переробкою природних продуктів.

До першої групи в'язучих належать полімери вінілових сполук (перхлорвінілові, поліакрилові, полівінілацетатні, співполімери вінілхлориду, стиролу), поліуретани, ненасичені полієфіри, похідні поліетилену, хлоркаучукові полімери, кумарон-інденові смоли, дивініл-ацетиленові полімери тощо.

Друга група - поліконденсаційні в'язучі - містять полієфірні, фенолформальдегідні, сечовино- і меламіноформальдегідні, епоксидні смоли, полісульфіди, поліаміди та ін.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

До третьої групи належать продукти переробки рослинних масел і жирів, різних смол (каніфоль, шелак, копали, бітуми, асфальти), водорозчинні тваринні клеї, казеїн тощо.

Властивості полімерних в'язучих суттєво залежать від виду функціональних груп, що входять до складу їх молекул.

Пігменти (сухі фарби) - кольорові високодисперсні мінеральні або органічні речовини, не розчинні у воді і в'язучих матеріалах, а створюють з ними стійкі суспензії.

Для водних малярних сумішей застосовують також *пігментні пасту*, один або декілька пігментів, що містять, крейду чи вапно і невелику кількість клею. Розчинні речовини в малярних сумішах майже не використовуються.

Показник заломлення пігментів знаходиться в межах 1,68...3,1. Пігменти утворюють із в'язучими захисно-декоративні непрозорі покриття лише при суттєвій різниці їх показників заломлення. Так, крейда (показник заломлення 1,6) у водних сумішах (показник заломлення води 1,0) має добру покривність і утворює непрозорі покриття, а в масляних (показник заломлення оліфи 1,5) практично не покриває поверхню, даючи майже прозорий шар.

Корпусними називаються пігменти, що мають добру покривність. У масляних фарбах, наприклад, це титанові, цинкові та свинцеві білила, залізний сурик. Пігменти із слабкою покривністю, що створюють в тонкому шарі напівпрозорі плівки, називаються лесувальними (малярна блакить, ультрамарин та ін.).

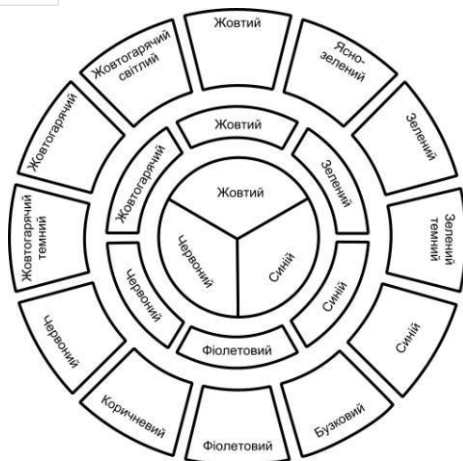
Пігменти класифікують на мінеральні та органічні. Мінеральні пігменти підрозділяють на природні (крейда, каолін, вохра, мумія, умбра, сурик та ін.) і штучні (білила, крон, оксид хрому, сажа і тому подібне). Група органічних пігментів із синтетичними фарбувальними речовинами органічного походження містять речовини, які дістають осадженням анілінових фарбників на білу основу (крейда, каолін, тальк).

Окрему групу пігментів становлять металеві порошки, які отримують тонким подрібненням кольорових металів: бронзи, алюмінію, цинку, міді тощо.

За кольором пігменти підрозділяють на *хроматичні* та *ахроматичні*. Кольори пігментів хроматичної групи - червоний, оранжевий, жовтий, зелений, синій, фіолетовий. Ахроматичні пігменти мають білий, чорний і сірий кольори.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Основними за кольором пігментами є червоний, синій і жовтий.



Змішуючи їх між собою в різних пропорціях, можна отримати пігменти всіх інших кольорів, які називають змішаними (рис. 8.2). Наприклад, зелений колір отримують, змішуючи синій і жовтий пігменти, фіолетовий - червоний і синій, оранжевий - червоний і жовтий.

Деякі пігменти, які називають додатковими, використовуються для приглушення (пом'якшення) яскравих кольорів. Якщо, наприклад, до яскраво-червоного пігменту додати невелику кількість голубувато-зеленого, то вийде червоно-жовтий колір приглушеного відтінку.

Основний колірний тон, яскравість і насиченість пігментів посилюються при зменшенні розмірів частинок. Для більшості пігментів розмір частинок складає 0,2...0,5 мкм. Дисперсність пігментів визначають



Рис.8.2. Кольорове коло для змішування пігментів

мікроскопічним, седиментаційним і ситовим способами. У останньому

випадку тонкість помелу встановлюють по залишку на ситах з кількістю отворів від 900 до 16 900 на 1 см².

Покривність пігментів, які використовуються в будівництві, коливається від 20 до 170 г/см². Покривність зростає при збільшенні різниці показників заломлення в'язучого і пігментів та зменшенні розміру частинок пігментів до величини, рівній половині довжини

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

світлової хвилі. Нижче цього розміру пігменти втрачають покривність. Для суміші пігментів зміна покривності відповідає правилу адитивності.

Покривність пігментів пов'язана також з *оліємісткістю* - кількістю олифи, яку слід додати до 100 г пігменту, щоб отримати однорідну пасту. Із зменшенням оліємісткості покривність пігментів зростає. Оскільки масляна плівка схильна до старіння, зменшення оліємісткості позитивно впливає також на властивості фарб, що характеризують їх стійкість і довговічність.

Кількість пігменту, необхідна для отримання суміші заданого кольору й відтінку, залежить від його фарбувальної здатності або *інтенсивності*. Пігменти з високою покривністю разом з тим можуть мати низьку інтенсивність. Наприклад, вохра ледве помітна вже при робілюванні 1:15 при покривності 65...115 г/м².

Характеристика та область застосування деяких пігментів, поширених в будівництві, приведені в табл. 8.3.

Для зменшення витрати пігментів, збільшення їх адгезії до основ, зростання міцності й стійкості покриттів, прискорення висихання плівки у фарбувальні суміші вводять *наповнювачі*. Звичайні наповнювачі мають частинки розміром 5...30 мкм, синтетичні, - 0,5...5 мкм, показник заломлення їх 1,45...1,70. В порівнянні з пігментами вони мають гіршу покривність в безводних з'єднаннях і слабкіші фарбувальні властивості.

Каолін надає лакофарбовим сумішам "жирність" і здатність легко наноситись; тальк підвищує водо- і атмосферостійкість, механічну міцність, адгезію; слюду мелену використовують для збільшення хімічної стійкості й світлостійкості, вона також необхідний компонент для вогнезахисних фарб; азбест додає фарбам вогнетривкість, міцність, і є армуючим матеріалом; барит використовують для економії білил. Введення графіту, азбесту, скловолокна підвищує термо- і радіаційну стійкість лакофарбових покриттів. Наповнювачі пігментів застосовують також для внутрішніх шарів покриття, зокрема в шпаклівках.

Розчинники застосовують для зниження в'язкості лакофарбового матеріалу до в'язкості, необхідної при вибраному способі нанесення матеріалу. Введення розчинників уповільнює процес плівкоутворення, їх надлишок може також привести до зниження міцності і щільності покриття, збільшення усадки і повзучості.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Таблиця 8.3

Характеристика деяких пігментів, які застосовують в будівництві

Пігменти	Визначення	Густина, г/см ³	Покривність, г/м ²	Світлостійкість	Лугостійкість	Токсичність	Склади, в яких застосовується пігмент	Область застосування
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Білі пігменти</i>								
Біліла цинкові сухі	Пігмент, що отримується з металевого цинку або руди, що містять цинк	5,7	100...110	BC	Щ	MT	Масляні, емальні, емульсійні, силікатні	Переважно для внутрішнього фарбування по дереву, металу, штукатурці
<i>Жовті пігменти</i>								
Вохра суха	Порошок глини, що містить оксиди заліза (7,5...19 %)	3,0...3,5	65...85	BC	Л	—	У всіх складах	Для внутрішніх і зовнішніх робіт
<i>Червоні пігменти</i>								
Сурик залізний сухий	Оксид заліза (65...76 %) з домішками кварцу або глини. Отримують помелом залізних руд	5,0	20	BC	Л	—	Для виробництва лакофарбових матеріалів	Для зовнішнього фарбування по металу (покрівлі, металоконструкції) та внутрішніх робіт

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Продовження табл.8.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Сині пігменти</i>								
Ультрамарин синій сухий	Продукт випалу суміші каоліну, соди, глауберової солі, сірки, вугілля	2,1...2,8	—	СС	Л	—	У всіх складах; у вапняних слід перевіряти на стійкість до вапна	Для внутрішнього і зовнішнього фарбування. Не рекомендується змішувати з пігментами, що містять мідь і свинець
<i>Зелені пігменти</i>								
Оксиди хрому	Пігмент, який отримують при нагріванні подрібненого хрому з 20 % крохмалю або сірки	5,2	10...14	ВС	Л	—	У будь-яких складах, особливо при фарбуванні фасадів фарбами, що вміщують дуги	Для фарбування дерев'яних, металевих і обштукатурених поверхонь усередині і зовні будівель
<i>Коричневі пігменти</i>								
Умбра натуральна	Природний мінеральний пігмент, що містить оксиди заліза і марганцю	2,8...3,1	40	ВС	Л	—	У всіх складах	Для внутрішнього і зовнішнього фарбування і для обробки під дерево
<i>Чорні пігменти</i>								
Оксид марганцю	Природна марганцева руда (піролюзит) у вигляді порошку	4,8	40	ВС	Л	—	У всіх складах	Для внутрішнього і зовнішнього фарбування

Примітка. Умовні позначення: Л- лугостійкі; МС - малої світлостійкості; СС - середньої світлостійкості; ВС – високої світлостійкості; МТ - малої токсичності; СТ - середньої токсичності; ВТ - високої токсичності.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Як розчинники використовують леткі рідини з температурою кипіння 50...200 °С. По здатності розчиняти ту чи іншу плівкоутворюючу речовину або лише розбавляти її до меншої в'язкості розрізняють *активні розчинники* і *розріджувачі*. Для різних в'язучих речовин той самий розчинник може бути або активним розчинником або розріджувачем.

Як розріджувачі застосовують також оліфу, емульсії, клейові розчини, які, на відміну від розчинників, містять плівкоутворюючі речовини і використовуються для розведення густотертих або сухих неорганічних фарб.

У лакофарбові матеріали (окрім основних компонентів – в'язучих, пігментів, наповнювачів, розчинників і розріджувачів) можуть бути введені спеціальні добавки для регулювання властивостей: сикативи, пластифікатори, гідрофобізатори, ініціатори, активізатори, отверджувачі, тиксотропні добавки тощо.

Сикативи прискорюють висихання масляних і емалевих фарб, лаків, оліфи. Як сикативи застосовують розчини свинцево-марганцевих солей нафтенних кислот або суміші нафтенних кислот з висихаючими чи напіввисихаючими маслами в бензині або скипидарі.

Пластифікатори надають лакофарбовим покриттям еластичність та підвищену опірність ударним навантаженням. До них належать вуглеводні, їх галогенопохідні, прості, складні і змішані ефіри, кетони, спирти, аміни тощо. Найбільш значними при отриманні лакофарбових матеріалів є такі пластифікатори: невисихаючі рослинні масла; різноманітні ефіри двохосновних кислот - фталати, себацінати, фосфати; смоли алкідного типу, хлоровані парафіни й дифеніли.

За допомогою пластифікаторів можна підвищити адгезію плівки покриття до основи, проте пластифікація може зменшити твердість і надмірно підвищити пластичність покриття. Пластифікатори оцінюються випробуванням пластифікованих полімерів на міцність, еластичність і, при необхідності, на інші властивості. Пластифікатор повинен бути безколірним, без запаху, нетоксичним, стійким до дії ультрафіолетових променів.



8.3. Фарби, які розбавляються водою

До групи фарб цього виду відносяться фарби на основі неорганічних в'язучих, тваринних і синтетичних клеїв, водних полімерних емульсій і суспензій.

Лакофарбові матеріали транспортують в закритих вагонах, автомобілях та іншими засобами, зберігають в окремо розташованих будівлях при температурі, що допускається за нормативами.

Пастоподібні матеріали транспортують в дерев'яних бочках, паперових або поліетиленових мішках; рідкі - в металевих банках, флягах, бочках. У маркуванні лакофарбових матеріалів відзначають завод-виробник, назву матеріалу, марку, номер партії, дату виготовлення, масу нетто.

Якщо гарантійний термін зберігання лакофарбового матеріалу закінчився, перед використанням його слід перевірити на відповідність вимогам стандартів та інших нормативних документів.

Малярні суміші готують безпосередньо на робочих місцях або в спеціальних фарбозаготівельних цехах – приоб'єктних, централізованих або пересувних у вигляді малярних станцій. Вони розрізняються, в основному, по складу комплектуючих машин і устаткуванням. Правил безпеки робіт слід дотримуватися на всіх стадіях: при підготовці поверхні; приготуванні і нанесенні лакофарбового матеріалу, а також його сушці. Працюючи з малярними речовинами, особливо з тими, що містять органічні розчинники, слід враховувати їх пожежну небезпеку і вплив на організм людини.

Ступінь токсичності та вогнебезпечності лакофарбних матеріалів необхідно враховувати разом з іншими допустимими умовами їх застосування.

Вапняні фарби виготовляють на основі гашеного і негашеного вапна, їх застосовують як для внутрішнього, так і для зовнішнього фарбування по цеглі, штукатурці й бетону. Для підвищення стійкості у вапняні фарби вводять алюмокалієвий галун або кухонну сіль. У вапняних фарбах застосовують лише лугостійкі пігменти.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Підвищенню міцності й декоративності вапняних плівок сприяє введення у вапняні суміші порошкоподібних наповнювачів: мікроазбесту, мармурової муки, меленого піску тощо.

Клейові фарби виготовляють на тваринних (у тому числі і казеїнових), рослинних, карбоксиметилцелюлозному та інших водорозчинних клеях. Їх застосовують для внутрішнього опорядження штукатурних поверхонь будівель. Для отримання клейових фарб використовують різні пігменти.

Клейові фарби на клеях з природної сировини мають обмежене застосування і замінюються на синтетичні.

Силікатні фарби складаються з рідкого калієвого скла, лугостійких пігментів і наповнювача (крейди). Їх застосовують для фарбування по цеглі, штукатурці, бетону, каменю, азбестоцементу. Вони непридатні для фарбування по старій штукатурці, гіпсу, дереву, а також по пластмасах. Силікатні фарби постачають в двохтарній упаковці: суха пігментна частина і рідке калієве скло в співвідношенні 1:1 по масі.

Рідке калієве скло повинно мати густину не менше $1,3 \text{ г/см}^3$, $\text{K}_2\text{O}=10,2\dots12,5 \%$; $\text{SiO}_2=20\dots26 \%$, силікатний модуль - $2,5\dots4,0$, в'язкість по ВЗ-4 - не більше 25 с.

Силікатні фарби завдяки хімічній взаємодії рідкого скла з матеріалом основи утворюють на поверхні фасаду міцні довговічні плівки. Традиційно їх готують безпосередньо на будівельному майданчику з двох компонентів: рідкого скла і сухої суміші пігментів і наповнювачів. Спочатку рідке скло розбавляють водою до необхідної консистенції, потім додають фарбувальну суміш, перетирають на фарботерці і проціджують на віброситі.

Термін зберігання готової фарби - не більше 3 діб.

Зберігання рідкого калієвого скла і застосування силікатних фарб допускається при температурі не нижче -5°C .

Розроблені нові готові до застосування силікатні фарби, модифіковані полімерами (фарба Ceresit СТ 54 та ін.)

Цементні фарби - суміші білого портландцементу з лугостійкими пігментами і деякими добавками (вапном, хлоридом кальцію), що прискорюють твердіння фарби і збільшують її еластичність, адгезію і водовідштовхувальні властивості (стеарат кальцію). Застосовують цементні фарби для зовнішнього опорядження фасадів будівель, а також для внутрішніх робіт в приміщеннях з підвищеною вологістю.

Тонкість помелу цементних фарб - залишок на ситі № 008 - не більше 3 %. Для підвищення захисних властивостей у фарби для

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

підготовчого шару вводять пісок до 20 % маси з крупністю зерен 0,15...0,3 мм. Для сильно пористих поверхонь рекомендуються фарби з добавкою 1 % карбоксиметилцелюлози. Для отримання кольорових цементних фарб застосовують залізний сурик, оксиди хрому, мумію, літопонові білила та інші лугостійкі пігменти.

Залежно від виду опорядження витрата сухої цементної фарби складає 400... 1200 г на 1 м² поверхні. Термін зберігання цементних фарб, замішених водою, - 2...4 год. В'язкість складів по ВЗ-4 для першого шару - 13...14 с, другого - 18...20 с. Друге покриття наносять через 24 год. При використанні фарбопультів і ручних фарборозпилювачів суміш розводять водою до робочої в'язкості 40...50 с по ВЗ-4.

Полімерцементні фарби є сумішшю цементу, лугостійких пігментів і синтетичних полімерів. Застосовують їх для зовнішнього опорядження бетонних, цегляних, кам'яних штукатурних поверхонь вологістю до 8 %, а також металевих конструкцій. Фарби на основі полівінілацетатної дисперсії (ПВАД) використовують для внутрішніх робіт.

Фарби на основі ПВАД рекомендується застосовувати влітку, а на перхлорвінілової дисперсії - перш за все взимку.

Полімерцементні фарби постачають двохтарними у вигляді пігментної частини і водної дисперсії полімеру в співвідношенні 1:0,3 по масі. Суха пігментна частина, що містить білий портландцемент марки 400, будівельне вапно, мінеральний порошок і пігменти, повинна мати вологість не більше 1 %; залишок на ситі № 02 - не більше 1 %.

Малярні склади виготовляють змішуванням сухої частини з розбавленою до 15 %-й концентрації водною дисперсією полімеру, потім пропускають їх через фарботерку і сито; в'язкість фарби, готової до застосування, складає 25...30 с по ВЗ-4.

Суху і рідку частини фарб слід зберігати при температурі від +5 до +40 °С і вологості не більше 70%, застосування їх допускається при температурі не нижче 2 °С. Гарантійний термін зберігання - 6 міс. Витрата полімерцементних фарб - від 500 до 1000 г на 1 м² поверхні.

Полімерцементні фарби характеризуються хорошим зчепленням з поверхнею конструкцій з різних матеріалів, підвищеною атмосферостійкістю, еластичністю, здатністю твердіти при низькій вологості повітря.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Окрім полімерцементних фарб для опоряджувальних робіт застосовують *гіпсополімерцементні* і *вапнянополімерні* фарбувальні матеріали.

Водоемульсійні і *вододисперсні фарби* є емульсіями або суспензіями пігментів і наповнювачів у плівкоутворюючих водних дисперсіях полімерів з добавками емульгаторів, стабілізаторів та інших речовин. Залежно від виду полімеру водоемульсійні фарби бувають полівінілацетатні, каучукові, поліакрилові та ін. Їх використовують для внутрішніх і зовнішніх робіт. Фарби для внутрішніх робіт не рекомендується застосовувати в приміщеннях з підвищеною вологістю.

Найширше використовують фарби на основі латексів гомо- і співполімерів вінілацетату, співполімерів стиролу з бутадіоном, співполімерів акрилатів.

Кількість плівкоутворюючої речовини у фарбах цього типу 40...55 %. Поліакрилатними емульсійними фарбами забарвлюють в основному фасади будівель, зовнішні дерев'яні поверхні, стирол-полівінілацетатними і бутадієновими переважно інтер'єри.

Водно-дисперсійні фарби практично не мають запаху. Покриття, що утворюється, має високу адгезію практично до всіх основ і характеризується високими експлуатаційними характеристиками. Ними можна забарвлювати вологі поверхні, вони негорючі, пропускають пари води, підвищуючи комфортабельність житлових приміщень. Фізичні властивості вододисперсійних лакофарбових матеріалів залежать від виду полімеру, який використовується як в'язучий матеріал. Так, фарби на основі ПВА володіють низькою водостійкістю. Їх застосовують переважно для забарвлення стель і внутрішніх стін в сухих приміщеннях. Бутадієнстирольні дисперсії мають добру водостійкість, але обмежену світлостійкість (жовтіють під впливом світла). Найбільш універсальні *акрилові фарби*, що складають значну частину вододисперсійних фарб. Вони можуть бути забарвлені в різноманітні кольори та відтінки, зберігають колір і витримують інтенсивне ультрафіолетове випромінювання. Акрилові фарби дозволяють створювати еластичні покриття, здатні перекривати "волосяні" тріщини до 0,5мм, вони довговічні і стійкі до миття.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

У табл.8.4 приведені основні технічні характеристики акрилових фарб Ceresit.

Таблиця 8.4

Характеристика акрилових фарб Ceresit

Показник	Фарба	
	СТ 42	СТ 44
Склад	Водна дисперсія акрилової смоли з мінеральними наповнювачами і пігментами	
Густина, г/см ³	1,4	
Стійкість до опадів, годин	12	3
Температура основи при застосуванні фарби °С	от +5 до +35	
Водопоглинання опорядженої поверхні, кг/(м ² ·год ^{1/2})	не більше 0,5	не більше 0,05
Стійкість до змивання	не менше 5000 циклів	
Витрата в л/м ² при нанесенні одним шаром двома шарами	0,2...0,5 до 0,4	0,1...0,4 до 0,3

Як правило, вододисперсійні матеріали втрачають свої властивості при замерзанні, тому в холодний час вони повинні зберігатися в опалювальних приміщеннях.

Вододисперсійні *кремнійорганічні (силіконові) фарби* надають покриттям гідрофобних властивостей, що істотно збільшує їх довговічність. Фарби на основі силіконових смол об'єднують кращі властивості акрилових і силікатних фарб.

Перед застосуванням фарби розбавляють водою до в'язкості 20...30 с по віскозиметру ВЗ-4 для нанесення фарборозпилювачем і 40...80 с для нанесення валиком або щіткою. Термін практичного висихання основних видів водоемульсійних (вододисперсійних) фарб - не більше 1 год.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали



Міністерство
водного господарства
та природокористування

8.4. Масляні фарби

Масляні фарби - це суспензії неорганічних пігментів і наповнювачів в оліфі. Оліфи бувають натуральні, напівнатуральні, комбіновані і штучні. *Натуральну оліфу* отримують з рослинних (льняного, конопляного та ін.) масел при їх нагріванні. Плівки натуральної оліфи характеризуються високою міцністю, еластичністю і стійкістю проти атмосферних дій. *Напівнатуральні оліфи* (оліфа-оксоль) складаються з ущільнених рослинних масел, розбавлених розчинниками. Плівки з напівнатуральної оліфи відрізняються меншою товщиною і більшою твердістю. По довговічності плівки напівнатуральної оліфи значно нижче натуральних, оскільки вони швидко втрачають еластичність, унаслідок випаровування розчинників. *Комбіновані оліфи*, що використовуються в основному для отримання густотертих фарб, є продуктами полімеризації і обезводнення висихаючих або напіввисихаючих масел. *Оліфи штучні або синтетичні* не містять рослинних масел або містять їх в незначній кількості. Вони являються по суті синтетичними полімерними в'язучими. Штучну оліфу застосовують для невідповідальних покриттів.

До складу масляних фарб вводять як добавки *сикативи* - прискорювачі висихання, а також поверхнево-активні речовини, що полегшують диспергування пігментів і наповнювачів. Промисловість випускає густотерті (пастоподібні) і готові до вживання (рідкі) масляні фарби. Густотерті фарби розбавляють до робочої в'язкості оліфою. До масляних фарб за основними властивостями наближаються *алкідні фарби*, що виготовляються на алкідних (гліфталевих і пентафталевих) оліфах.

Масляні фарби випускають як для внутрішніх так і для зовнішніх робіт. Оліфу частково можна замінити бензином-розчинником в кількості не більше 5 % маси фарби.

Масляні фарби випускають різних кольорів і марок. Залежно від колірної характеристики й марки фарби змінюється її покривність.

Марки масляних фарб визначають залежно від виду в'язучого: МА-011 виготовляють на натуральній оліфі; МА-015 - на комбінованій, що містить до 30 % розчинника; ПФ-014 - на

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

пентафталевій оліфі, що містить до 50 % розчинника. Розводять фарби марок МА-011 і МА-015 як натуральними, так і алкідними оліфами, марки ПФ-014 - тільки алкідними. Час висихання фарб до ступеня 3 - не більше 24 год.

Готові до використання масляні та алкідні фарби випускають залежно від виду оліфи: МА - на рослинній оліфі, ГФ - гліфталевій, ПФ - пентафталевій і КС - ксифталевій оліфі. Перед використанням на будівництві такі масляні фарби вимагають лише перемішування. Окрім оліфи, для розведення масляних фарб застосовують уайт-спирит або скипидар.

Ефективно розводити масляні фарби емульсіями типу ВМ (водно-масляними). Емульсії готують в емульгаторі, інтенсивно перемішуючи оліфу з вапняно-клейовим розчином, лужною водою, розчином каніфолі в бензині-розчиннику. Щоб приготувати лужну воду, грудкове негашене вапно заливають десятикратною кількістю води, перемішують і дають відстоятися впродовж однієї-двох діб.

Емульсію можна виготовити також із суміші оліфи-оксоль і цинкових білил, готових до використання, додаючи поступово в процесі перемішування воду.

На якість емульсій істотним чином впливають ступінь подрібнення частинок і однорідність, що досягається перемішуванням. Масляні емульсійні склади використовують для забарвлення обштукатурених або дерев'яних поверхонь. За якістю створюваних ними покриттів вони наближаються до безводних масляних фарб.

Масляну фарбу можна виготовити з однієї або декількох густотертих фарб, додаючи сухі пігменти, затерті на оліфі або розчиннику.

Для розбілення кольорових масляних фарб застосовують білила. Розбілені фарби з коефіцієнтом відбиття 50...70 % рекомендується використовувати в службових і робочих приміщеннях будівель промислового і громадського призначення, з коефіцієнтом відбиття 30...40 % - у вестибюлях і на сходових клітках, коридорах, сантехкабінах, які не мають природного освітлення, а менше 30 % - у всіх підсобних приміщеннях, якщо до їх світлового режиму не висуваються підвищені вимоги.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Масляними фарбами слід фарбувати лише сухі поверхні, наносячи їх найбільш тонким шаром. Вологість штукатурки не повинна перевищувати 8 %, а дерев'яних поверхонь - 12%. Не допускається фарбування по попередньому шару, що неповністю просох.

У зимових умовах фарбування масляними фарбами усередині приміщень може проводитися при температурі не нижче 8 °С (температуру вимірюють на відстані 0,5 м від підлоги).

Для ґрунтування основ під фарбування можна використовувати оліфу-оксоль, в яку вводять 5...10 % пігментів. При опорядженні дерев'яних і бетонних поверхонь в оліфу зазвичай додають сухі пігменти, штукатурних і металевих поверхонь - густотерті фарби. У якості пігментів застосовують вохру, залізний сурик або їх суміш (для металу використовують тільки залізний сурик).

8.5. Емалеві фарби

Емалеві фарби (емалі) є суспензіями пігментів або їх сумішей з наповнювачами в плівкоутворюючих речовинах на основі синтетичних полімерів. Висихаючи, емалі утворюють твердий непрозорий шар з інтенсивним блиском. Властивості емалей обумовлені значною мірою властивостями полімерних в'язучих.

Висихання плівки в емалевих фарбах відбувається унаслідок випаровування леткого розчинника і одночасного тверднення полімерного в'язучого на поверхні. Емалеві фарби випускають зазвичай готовими до використання. Вони можуть включати пластифікатори, отверджувачі, прискорювачі висихання, стабілізатори, антисептики, поверхнево-активні речовини та інші спеціальні добавки. Емалеві фарби застосовують для зовнішнього і внутрішнього фарбування по металу, деревині, штукатурці. Для них характерні світлостійкість, хімічна стійкість, стійкість до атмосферного впливу.

Емалі наносять на заґрунтовану поверхню. Вони захищають поверхні конструкцій від дії зовнішнього середовища, надають їм декоративного вигляду і деяких спеціальних властивостей.

Перхлорвінілові емалі стійкі до дії більшості мінеральних кислот і лугів різної концентрації при температурі до 60 °С, не стійкі по

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

відношенню до окислювачів, концентрованої сірчаної та азотної кислот, хлорпохідних і ароматичних вуглеводнів. Вони швидко висихають, утворюючи міцну напівблискучу плівку.

Емалі рекомендується наносити при температурі не нижче 8 °С. Покриття з перхлорвінілових емалей розкладаються при нагріванні вище 60...80 °С з виділенням парів хлориду водню.

Перхлорвінілові емалі, що загусли, розбавляють толуолом, розчинниками Р-4 і Р-5, спеціальною сумішшю розчинників, склад яких %, може бути наступним:

Ацетон	26	15	15
Бутилацетат	12	-	-
Ксилол	-	15	-
Сольвент	-	-	15
Толуол	62	70	70

При необхідності в якості ґрунтовки використовують 5 %-й перхлорвініловий лак, до якого можна додавати кислотостійкий наповнювач, наприклад діабазову або андезітову муку. В'язкість ґрунтівки - 18...22 с по віскозиметру ВЗ-4. До складу шпаклівки входять перхлорвініловий лак (3 об'ємн. ч.) і мелена суха крейда (1 об'ємн. ч.).

Епоксидні емалі характеризуються високою адгезією до металів і неметалів, твердістю і стійкістю до агресивних середовищ. Епоксидні емалі зазвичай двохкомпонентні, вони складаються з напівфабрикату - суспензії пігментів в розчині епоксидної смоли і отверджувача.

Отверджувачами є гексаметилендіамін, діетилентріамін, поліетиленполіамін.

Епоксидні лакофарбові матеріали бувають холодного і гарячого затвердіння. При фарбуванні матеріалами холодного затвердіння повинна бути забезпечена температура повітря не нижче 15 °С.

Емалі розбавляють розчинниками до робочої в'язкості 12...15 с по віскозиметру ВЗ-4. Життєздатність їх - не менше 8 год. Епоксидні емалі - токсичні і вогнебезпечні матеріали, що обумовлено властивостями розчинників (ацетон, бутилацетат, ксилол тощо) і отверджувачів, використаних при їх виготовленні. Після висихання, покриття не впливають шкідливо на організм людини.

Епоксидні емалі наносять методом пневматичного розпилювання.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Під епоксидні емалі наносять ґрунтовку, що є суспензією цинкового порошку в розчині епоксидної смоли. За 30 хв до застосування додається отверджувач. Після перемішування компонентів, ґрунтовку слід використовувати впродовж 12 год. Її наносять фарборозпилювачем на знежирені сталеві поверхні як мінімум двома шарами не менше 100 мкм завтовшки.

Для нанесення на вологу поверхню бетону використовують ґрунтовки, що включають смоли, розчинник, поверхнево-активні речовини, отверджувач.

Епоксидні шпаклівки включають пігменти, наповнювачів, розчин епоксидної смоли, пластифікатори і отверджувачі. Їх постачають зазвичай у вигляді двох компонентів: шпаклювальної пасти і отверджувача. Останній вводять перед застосуванням шпаклівки з розрахунку 8,5 частин по масі на 100 частин шпаклювальної пасти.

Життєздатність шпаклівок під шпатель - 1,5 год, під фарборозпилювач - 6 год. Розбавляють шпаклівки розчинниками та ін. Підвищення в'язкості досягається додатковим введенням наповнювачів: азбесту, оксидів заліза та ін. Тривалість повного висихання епоксидних шпаклівок - не більше 24 год. при температурі 30...50 °С.

Гліфталеві емалі є суспензіями пігментів і наповнювачів у гліфталевих полімерах з додаванням сикативу і розчинника. Розбавляють емалі до потрібної в'язкості уайт-спиртом, скипидаром, ксилолом, сольвентом або їх сумішшю.

Для протикорозійного захисту можна застосовувати емалі, що складаються з гліфталевого лаку і алюмінієвої пудри (6...12 %); їх термостійкість до 300 °С.

Гліфталеві емалі не рекомендується використовувати на поверхнях, на які впливають пряма сонячна радіація, атмосферні опади та біологічні чинники.

ґрунтовки під гліфталеві емалі складаються з пігментів і гліфталевого лаку. Можуть вводитися невеликі добавки наповнювачів, розчинників, сикативів та інших речовин.

Для гліфталевих ґрунтовок і емалей використовують холодну або гарячу сушку.

Пентафталеві емалі виготовляють на основі фталевого ангідриду і пентаеритриту в суміші з пігментами, наповнювачами і розчинниками. Вони утворюють покриття більш атмосферостійкі,

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

еластичні, водостійкі, стійкі до температурних коливань і механічних дій в порівнянні з гліфталевами.

При введенні в пентафталевий лак алюмінієвої пудри, отримують термостійкі (до 300 °С) покриття. Емалі перед використанням розбавляють до робочої в'язкості сольвентом, ксилолом, уайт-спиртом.

Грунтовними складами під пентафталеві емалі є суспензії пігментів і наповнювачів в пентафталево-інденкумароному лаці з додаванням розчинників, сикативів і стабілізатора. У шпаклівки додатково вводять наповнювачі.

Кремнійорганічні емалі відрізняються стійкістю до дії високих і низьких температур і їх циклічної зміни, високими електроізоляційними властивостями, масло-, бензо- і морозостійкістю. З кремнійорганічних емалей поширені емалі КО-83, КО-88, КО-198 та ін.

Наприклад, емаль КО-83 - це суміш розчинів кремнійорганічного лаку, полібутилметакрилатної смоли і епоксидної смоли Е-41 в органічних розчинниках з алюмінієвою пудрою. Призначена для фарбування металевих поверхонь, що випробовують при експлуатації дію температур до 400 °С. Випускається у вигляді двох компонентів - лаку - основи і алюмінієвої пудри. Пудра вводиться в кількості 20 % від маси лаку. До робочої в'язкості (13...14 с) емаль розбавляють розчинниками Р-5, 646, спиртотолуольною сумішшю, сольвентом. Приготована емаль повинна бути використана протягом 24 год.

Нітроцелюлозні емалі - суспензії пігментів з добавками пластифікаторів і диспергаторів в розчині нітроцелюлози та інших смол в суміші летких органічних розчинників. Розбавляють до робочої в'язкості уайт-спиртом, скипидаром або їх сумішшю. Дають однорідну гладку напівглянцеву або напівматову плівку, швидко висихають. Наносити їх краще фарборозпилювачами. Для ґрунтування поверхні використовують гліфталеві або нітроґрунтовки. Використовують композиції на основі оліфи, проте в цьому випадку фарбувати можна не раніше чим через 48 год після нанесення підготовчого шару і його повного затвердіння. Нітроцелюлозні емалі застосовують переважно для покриття дерев'яних і металевих поверхонь.

Порошкові фарби представлені дрібнодисперсними порошками, що включають синтетичні смоли, отверджувачі, пігменти та інші

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

добавки, що полімеризуються при нагріванні до 140...200 °С і створюють рівномірне покриття. Вони характеризуються високою міцністю і адгезією до поверхонь, що покриваються. Завдяки відсутності розчинників порошкові фарби мають меншу усадку і пористість. Спосіб нанесення фарби дозволяє створювати ідеально рівні і гладкі поверхні, що характеризуються високою стійкістю до різних атмосферних і механічних впливів, хорошими антикорозійними властивостями.

Порошкові фарби класифікують: за типом смол - епоксидні, епоксидно-поліефірні, поліефірні, поліакрилові, поліуретанові; за типом утворюваних поверхонь - гладкі, шагрень та ін.; за ступенем блиску - глянцеві, напівгляцеві, напівматові, матові.

Фарбування порошковими фарбами не вимагає ґрунтування поверхонь. Перед нанесенням порошкової фарби проводиться підготовка поверхні методами знежирення і фосфатування. Фарби наносять в основному на металеві та скляні поверхні методом наплення. За допомогою порошкових фарб складно отримати тонкошарові покриття (10...20 мкм).

8.6. Лаки

Лаки, які використовуються у будівництві, поділяють залежно від виду плівкоутворюючої речовини на масляні, масляно-смоляні, алкідні, епоксидні, поліефірні, поліуретанові, кремнійорганічні, нітроцелюлозні, бітумні та ін. Лаки можуть бути отримані з використанням води або органічного розчинника. Лаки класифікують також залежно від виду матеріалу поверхні, що опоряджується, а саме: для деревини, металів та ін. За здатністю набувати блиск лаки поділяють на високогляцеві (ступінь блиску 100%), глянцеві (80...90%), напівгляцеві (40...60%), напівматові (10...15%) і матові (що не мають блиску).

За кольором плівки лаки бувають прозорими, темними і кольоровими. Колір і прозорість лакової плівки важливі для збереження текстури матеріалу, який обробляється. Для поліпшення якості лакової плівки можуть вводитися пластифікатори.

У будівництві найбільш поширені масляно-смоляні, синтетичні безмасляні, бітумні і асфальтові лаки.

Масляні лаки - розчини в органічних розчинниках продуктів взаємодії рослинних олій з природними або синтетичними смолами.

Ці лаки утворюють прозорі плівки жовтуватого кольору, мають знижену атмосферостійкість.

Масляно-смоляні лаки - розчини природних або алкідних (гліфталевих, пентагліфталевих) смол в органічних розчинниках, модифіковані рослинними оліями. Їх використовують в основному для внутрішніх робіт при обробці деревини.

Алкідні лаки - розчини в органічних розчинниках синтетичних алкідних смол або їх композицій із карбамідо-формальдегідною смолою. Плівки на основі цих лаків відрізняються підвищеною твердістю, водостійкістю, зносостійкістю. Застосовуються при виконанні внутрішніх і зовнішніх робіт, покриття паркетних підлог.

Перхлорвінілові, поліефірні, епоксидні, силіконові лаки - розчини відповідних смол. *Перхлорвінілові лаки* застосовують для лакування масляних покриттів. *Поліефірні лаки* відрізняються відсутністю усадки, оскільки розчинник (як правило, стирол) не виділяється під час тверднення, а полімеризується з розчиненою смолою. Епоксидні лаки отвердівають при використанні добавок-отверджувачів, утворюють високоміцні, водо- і лугостійкі плівки, що мають високу адгезію до різних поверхонь, але недостатньо атмосферостійкі. Силіконові (кремнійорганічні) лаки здатні витримувати короточасний вплив високих температур (до 500 °С).

Нітроцелюлозні лаки (нітролаки) отримують при розчиненні нітрату целюлози в суміші активних розчинників. У розчини додають різні смоли (алкідні, аміноформальдегідні та ін.). Нітролаки швидко висихають і їх властивості можуть змінюватися в широкому діапазоні. Частіше їх використовують для облицювання дерев'яних і металевих поверхонь.

Бітумні і асфальтові лаки - розчини нафтових бітумів або асфальтів, а також їх сумішей з рослинними маслами в органічних розчинниках. Ці лаки мають чорний колір, характеризуються високою хімічною стійкістю і атмосферостійкістю. Застосовують для металевих поверхонь під антикорозійні покриття. З цією метою застосовують також кам'яновугільні лаки - розчини кам'яновугільного пека в органічних розчинниках.

Політури є розчинами смол (в основному шелаку) в етиловому спирті. Ними полірують вироби з дерева, вони дають можливість отримати тверді покриття з дзеркальним блиском, що виявляють текстуру деревини.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали



водного господарства
та природокористування

8.7. Обклеювальні матеріали

Шпалери - рулонний облицювальний матеріал на паперовій чи іншій основі, з друкарським або тисненим малюнком різних тонів на одно- або багатоколірному фоні. Декоративне покриття шпалер може мати певний малюнок, а також імітувати текстуру дерева, фактуру тканин, поверхню металу та інші матеріали.

Шпалери виготовляють наступних класів: паперові, вінілові і текстильні на паперовій основі, а також з нетканих композиційних матеріалів (флізелінові).

Паперові шпалери поділяють на 2 види: сімплекс-обої (шпалери, що мають один шар паперу) і дуплекс-обої (шпалери, що складаються з двох склеєних шарів паперу).

Вінілові шпалери мають вінілове покриття різної густини на паперовій основі, що надає їм міцності і вологостійкості. Застосовуються вінілові шпалери, як правило, в приміщеннях з підвищеними гігієнічними вимогами. Серед вінілових шпалер можна виділити 3 основних категорії, що розрізняють способом виготовлення, густиною, зовнішнім виглядом: спінений вініл, плоский вініл, щільний ("кухонний") вініл.

Акрилові шпалери є аналогом вінілових спінених шпалер, але на основу наноситься не вінілова, а акрилова емульсія.

Текстильні шпалери – паперове полотно, ламіноване нитками з натуральних або змішаних волокон. Шпалери випускають шириною від 53 до 80 см. Текстильні шпалери володіють підвищеними теплоізоляційними і звукопоглинальними властивостями, світлостійкістю. Вони відносяться до групи важкоспалимих матеріалів, а матеріали, що містять лляні волокна мають бактерицидні властивості. Випускаються також текстильні шпалери на синтетичній основі, які є текстильним полотном, наклеєним на поролон.

Велюрові шпалери – паперове полотно, на яке в процесі виробництва спочатку наноситься малюнок, а потім велюрові ворсинки. В результаті утворюється м'яка оксамитова поверхня. Текстильні та велюрові шпалери призначені для обклеювання стін і стель офісних, житлових і адміністративних будівель.

Паперові й вінілові шпалери виготовляють гладкими і рельєфними, тисненими, профільними й металізованими. Останні

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

ламініують металевим шаром на основі фольги або металізованої плівки.

Залежно від стійкості верхньої сторони шпалер при наклеюванні і експлуатації їх виготовляють наступних марок:

- В-0 - водостійкі при наклеюванні;
- В-1 - водостійкі при експлуатації;
- М-1 - стійкі до миття;
- М-2 - з високою стійкістю до миття;
- М-3 - стійкі до тертя;
- С - стійкі до сухого стирання.

Призначення шпалер відповідно до різних марок приведені в табл.8.5.

Таблиця 8.5

Призначення шпалер за марками

Марка шпалер	Призначення
С, В-0, В-1, М-1	Для обклеювання стін і стель житлових і громадських будівель
М-1, М-2	Для обклеювання стін і стель передпокоїв, міжквартирних коридорів житлових будівель, гуртожитків та інших громадських будівель. Не рекомендуються шпалери марок М-2 для ігрових, спальних кімнат, дитячих установ, палат лікувально-профілактичних установ
М-3	Для обклеювання санвузлів і ванних кімнат всіх типів будівель

Останніми роками на ринку з'явився ряд нових видів шпалер. Особливим видом шпалер є *шпалери під фарбування*. Вони випускаються на паперовій і флізеліновій основах, зазвичай в рулонах великої довжини і просочуються спеціальним водовідштовхувальним складом. Шпалери цього типу дозволяють знижувати вимоги до якості підготовки стіни, мають здатність до паропроникання. Їх можна до 5...15 разів перефарбовувати дисперсійними фарбами. *Структурні шпалери* виготовляють з двох шарів фактурного паперу білого кольору, склеєних між собою. Виготовляють також тришарові тиснені шпалери з додатковим шаром паперу, що додає велику жорсткість полотнищу і сприяє кращій взаємодії з клеєм, що наноситься на стіну. *Грубоволокнисті*

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

шпалери складаються з двох шарів щільного паперу із запресованими між ними деревними волокнами (тирсою). Наявність тирси забезпечує зернисту фактуру покриття. Шпалери витримують до 15 циклів перефарбовування. *Скловолокнисті шпалери* мають основу із склотканини, що надає їм високий ступінь вогнестійкості, міцності і еластичності.

Шпалери постачають в рулонах з кромками або без них. Довжина полотна шпалер в рулонах повинна бути не менше 10,05 м. Максимальна довжина полотна для шпалер, що поступають в роздрібну торгівлю рекомендується не більше 42 м. Відхилення від номінальної довжини полотна в рулоні повинні бути не більше $\pm 1,5\%$.

Корисна ширина шпалер приймається зазвичай 530 мм. За узгодженням із споживачем допускається виготовлення шпалер з корисною шириною 470, 500, 750 мм і більше. Відхилення корисної ширини від номінальної повинні бути не більше $\pm 1,5\%$.

Для шпалер нормуються стійкість забарвлення до світла, стійкість до стирання, розривне зусилля у вологому стані, білизна, стійкість рельєфу тиснення, вміст шкідливих речовин, що виділяються при експлуатації в повітряне середовище. Шпалери не повинні мати механічних пошкоджень полотна, зморшок, складок, розривів кромки. Кожен рулон шпалер з номінальною довжиною полотна не більше 42 м повинен бути упакований в прозору полімерну термоусадочну плівку.

Рулони шпалер упаковують, комплектуючи їх за кольором, малюнком і сортом, в картонні ящики або упаковки по 25...30 рулонів шпалери 6 м завдовжки - до 50 рулонів, а дубльовані - по 6...10 рулонів в упаковці). При перевезенні шпалер в контейнерах упаковки обгортають декількома шарами паперу, рогожею або мішковиною. Шпалери перевозять критими транспортними засобами, зберігають в закритих сухих складах.

Умовне позначення шпалер включає їх клас (паперові, вінілові, текстильні на паперовій основі, шпалери на флізеліні), корисну ширину і довжину полотна в рулоні (у сантиметрах), марку, стійкість забарвлення до світла, спосіб наклеювання і зняття з основи після наклеювання.

На рис. 8.3 приведені поширені позначення, що вказуються на шпалерах.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Різновидом паперових шпалер є лінкруст - рулонний матеріал з рельєфним малюнком, що отримують з суміші синтетичних полімерів і наповнювачів, що наносяться на паперову основу. Довжина полотна в рулоні - не менше 12 м, корисна ширина - 500, 600, 700 і 900, товщина - 0,5...1,2 мм, ширина кромки - 3...20 мм. Лінкруст призначений для внутрішнього опорядження стін в приміщеннях з нормальним температурно-вологісним режимом експлуатації. Для лінкрусту нормуються поверхневе водонасичення (не більше 1 г/100см²) і розривне зусилля (не менше 9,8 Н/см). На лицьовій поверхні лінкрусту не повинно бути розривів, складок, дірок, тріщин, напливів і раковин. У розрізі лінкруст повинен бути однорідної структури, не мати стійкого запаху, не виділяти шкідливі речовини в кількостях, що перевищують допустимі концентрації. Допускаються сторонні вclusions розміром не більше 2 мм, кількістю не більше 4 на 1 м².

Перед використанням лінкруст витримують в приміщенні одну-дві доби.

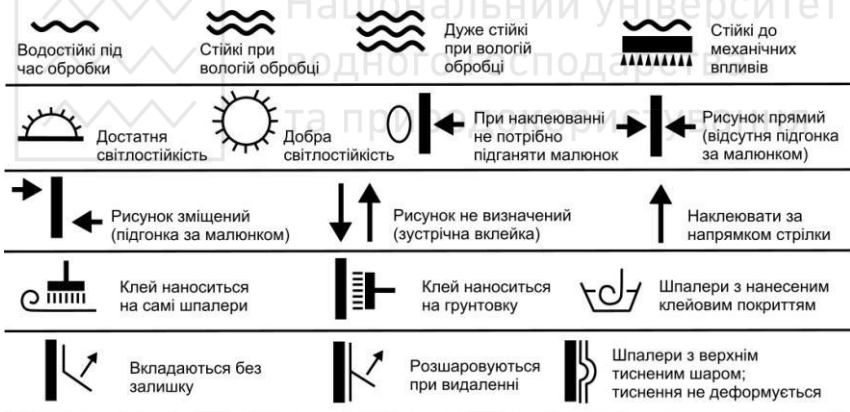


Рис. 8.3. Умове позначення шпалер

Полівінілхлоридна декоративна опоряджувальна плівка - рулонний опоряджувальний матеріал, що виготовляється вальцово-каландровим способом з полівінілхлориду, пластифікаторів, пігментів і різних добавок. Випускають плівки типу ПДСО з клейовим шаром на зворотній стороні, захищеним антиадгезійним папером, і типу ПДО - без клейового шару.

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

Довжина рулону плівки ПДО-150 м, ширина - 1500...1600 мм, товщина - 0,15 мм; довжина плівки ПДСО до 800 м, ширина - 450...900 мм, товщина - 0,15 мм.

Поверхня плівки може бути гладкою або тисненою, багатоколірною з друкованим малюнком. Не допускаються сторонні включення, подряпини, раковини, складки, смуги, бризки від фарб, викривлення малюнка, розриви, крізні отвори. Допустиме руйнівне напруження на розтяг в подовжньому напрямі - не менше 9,8 МПа, зміна лінійних розмірів в подовжньому напрямі - не більше 7 %, у поперечному - не більше 1,5 %. Плівку можна мити водою кімнатної температури.

Плівки типу ПДО і ПДСО призначені для внутрішнього опорядження поверхонь стін приміщень житлових і громадських будівель, дверей, вбудованих меблів.

Віністен - безосновний полівінілхлоридний рулонний матеріал з рельєфною поверхнею, призначений для опорядження стін в приміщеннях громадських будівель для короточасного перебування людей.

До плівок на паперовій основі належать ізоплен, пеноплен і поліплен.

Ізоплен - рулонний матеріал, що виготовляється промазуванням сумішшю з полівінілхлориду, пластифікаторів, наповнювачів, пігментів і різних добавок паперової основи. Його змотують в рулони 10, 12, 18 м довжиною, 500, 600 і 750 мм шириною; 0,3 мм товщиною.

Ізоплен випускають трьох типів: А - одноколірний; Б - багатоколірний з друкованим малюнком, покритим прозорим полівінілхлоридним шаром; В - багатоколірний з друкованим малюнком на лицьовій стороні плівки. Ізоплен призначений для внутрішнього облицювання стін і вбудованих меблів в житлових, громадських і промислових будівлях.

Піноплен - рулонний матеріал, що виготовляється з полівінілхлориду, стабілізатора, пластифікатора, піноутворювача і пігментів, нанесених на паперову основу. Випускають в рулонах 6, 12 і 20 м довжиною, 500... 1300 мм шириною, 0,8...4,6 мм товщиною, одно- або багатоколірним, з витисненою або гладкою поверхнею.

Пінопленом обклеюють коридори і кухні житлових приміщень, туалети, кабінети, готельні номери, допоміжні приміщення у

8. Лакофарбові і обклеювальні матеріали

виробничих спорудах. Не можна обклеювати пенопленом сходові клітки, фойє, вестибюлі, приміщення з масовим перебуванням людей, дитячі установи, лікарні.

Поліплен - рулонний матеріал, що виготовляється з полівінілхлоридного друкованого шару з пластифікаторами, стабілізаторами, пігментами і наповнювачами, нанесеними на паперову підоснову. Випускають в рулонах 6; 10,5; 12; 18 і 25 м довжиною, 450...1640 мм шириною, не менше 0,2 мм завтовшки. Застосовують поліплен для опорядження таких самих приміщень як і пеноплен.

Для наклеювання шпалер, лінкрусту і плівок рекомендуються різноманітні клеї і мастики.

Міцність склеювання перевіряють, відриваючи просушені обклеювальні матеріали від поверхні: розрив має відбуватися по паперу або основі, а не по клейовому шарі.

Контрольні питання

1. Як класифікують лакофарбові матеріали та в чому полягає літерно-цифрова система для їх позначення?
2. Які основні властивості, що характеризують якість лакофарбових матеріалів?
3. Які основні види плівкоутворюючих речовин використовують в лакофарбових матеріалах?
4. Які основні види пігментів використовують в малярних складах та які показники їх якості?
5. Яке призначення розчинників, розріджувачів, сикативів та інших добавок для лакофарбових матеріалів?
6. Які види фарб, що розбавляються водою, знайшли застосування у будівництві, які вони мають особливості та область застосування?
7. Які основні компоненти входять до складу масляних фарб, особливості складів фарб та їх застосування?
8. Які види емалевих фарб знайшли розповсюдження у будівництві, які особливості їх властивостей та умов застосування?
9. Які основні види лаків знайшли розповсюдження в опоряджувальних роботах, в чому полягають особливості їх складів, властивостей та умов застосування?

9. Вироби з деревини



9.1. Загальні відомості

Дереви́ну для опоряджувальних робіт застосовують після переробки у вигляді пиломатеріалів, фанери, деревноволокнистих, деревностружкових, столярних плит, паркету та інших виробів. До позитивних якостей деревини можна віднести міцність, добру оброблюваність, низьку теплопровідність, декоративність, до недоліків - неоднорідність структури, гігроскопічність, здатність руйнуватися від гниття, легку займистість.

Опоряджувально-декоративні властивості деревини обумовлені її кольором, блиском і текстурою.

Колір деревини може бути різним: від білого (осика, смерека) до чорного (чорне дерево) і залежить перш за все від клімату. Породи помірного кліматичного поясу мають бліді тони, тропічного - яскраве забарвлення. Інтенсивність кольору збільшується з часом. Крім того, деревина багатьох порід під дією повітря і світла змінює

колір. Наприклад, пошкодження деревини грибами може викликати появу синяви, жовтизни, почервоніння та ін.

Для поліпшення кольору чи надання бажаного забарвлення деревину піддають обробленню - фарбуванню і протравленню.

Барвники і протрави використовують при прозорій обробці деревини, а пігменти - при непрозорій, їх застосовують у суміші з розчином плівкоутворюючого матеріалу.

Барвники - розчинні органічні фарбувальні речовини. Забарвлення здійснюється просоченням деревини розчином барвника.

Протрави - розчинні неорганічні речовини, здатні змінювати природний колір деяких порід деревини при хімічній взаємодії з дубильними речовинами, що містяться в них. На відміну від звичайного забарвлення такий спосіб носить назву протравлення.

Деревина деяких порід має блиск, добре помітний особливо на радіальних розрізах. Блиск обумовлюється серцевинними променями, що займають на радіальному розрізі значну площу. Блиск мають клен, бук, платан, біла акація та ін.

Деревині можна надати штучного блиску поліруванням, лакуванням або вошінням. Добре полірується горіх, ясен, дещо гірше - дуб, бук, клен, груша, ще гірше - м'які листяні породи; хвойні породи, за винятком тису і ялини, поліруються погано.

Текстура деревини залежить від ширини річних шарів, відмінності в забарвленні ранньої і пізньої деревини, наявності серцевинних променів та великих судин, напряму волокон. Деревину з красивою текстурою на радіальному розрізі мають дуб, в'яз, тис, модрина.

Обробка поверхні покращує зовнішній вигляд виробів або захищає їх від безпосереднього впливу зовнішнього середовища. Поліпшення зовнішнього вигляду виробів досягають різними видами художньої обробки деревини: різьбленням, тисненням, випалюванням, облицюванням різноманітними декоративними матеріалами, наприклад, набором облицювальної фанери (інкрустація), текстурним папером, полімерними матеріалами, тканинами, фольгою тощо.

Для оброблення деревини використовують ґрунтовки, мастики, шпаклівки, фарби, емалі, політури. Всі види обробки дерев'яних виробів розподіляють на 3 групи: столярну, малярну та імітаційну.

9. Вироби з деревини

Столярна обробка зберігає природну текстуру (малюнок) деревини, підкреслює і підсилює її. Столярну обробку виконують восковими речовинами, лаками, політурами і оздоблювальними плівками.

Малярна обробка - нанесення на поверхню непрозорих кольорових плівок - фарб і емалей. Такій обробці піддають вироби, виготовлені з деревини м'яких порід або недекоративні за текстурою. Це дверні і віконні блоки, панелі, дерев'яні сходи, підлоги, меблі. Залежно від умов експлуатації виробів, умов виробництва та потреб споживача обробку виконують клейовими, емульсійними та емалевими фарбами.

Імітаційна обробка - штучне створення текстури, невластивої оброблюваній породі. Виконується за допомогою облицювання виробів шпоном і фанерою, текстурним папером, декоративною малярною обробкою.

Деревина різних порід залежно від хімічного складу та будови має різну стійкість до гниття та займистості. За стійкістю проти гниття породи підрозділяють на групи: найбільш стійкі (тис, кедр, дуб, карагач), середньої стійкості (сосна, ялина, вільха) та малостійкі (береза, бук, осика, липа, клен).

До способів захисту деревини від гниття, ураження комахами і займання можна віднести сушку, конструктивні заходи щодо запобігання зволоженню конструкцій під час експлуатації, просочення деревини антисептиками або антипіренами.

Антисептики - це водостійкі і водовідштовхувальні речовини, що захищають деревину від ураження грибами та комахами. Антисептичні препарати роблять деревину непридатною для життєдіяльності цих біологічних руйнівників, знищують їх, запобігають їх подальшій появі.

Всі антисептики можна розділити на чотири групи:

- водорозчинні (на водній основі);
- маслянисті (на основі масел);
- на основі органічних розчинників;
- комбіновані.

Водорозчинні антисептики є профілактичними засобами для захисту деревини, що не має безпосереднього контакту з водою. Антисептичні пасти виготовляють із водорозчинного антисептика (зазвичай фториду або кремнійфториду натрію), в'язучої речовини

(бітуму, глини, рідкого скла та ін.) і наповнювача. Пасту використовують для захисту дерев'яних елементів будівель, що зволожуються при експлуатації.

Маслянисті антисептики використовуються для всіх видів статично навантаженої деревини.

Антисептики на основі органічних розчинників і комбіновані антисептики активно захищають всі види конструкцій зовні і усередині будівлі. Просочені елементи конструкцій легко забарвлюються різними лаками чи фарбами.

Коли підбираються антисептики для дерев'яних конструкцій, які піддаються дії вологи, важливо враховувати, що всі антисептики підрозділяються на такі, що легко вимиваються, вимиваються, важкорозчинні і ті, що не вимиваються. Перші три групи - це водорозчинні речовини, до останньої відносяться маслянисті антисептики та антисептики на основі органічних розчинників.

Чим глибше просочена деревина, тим надійніше вона захищена від дії біологічних чинників. Глибина просочення залежить від властивостей деревини і технологічного процесу антисептування.

За показником просочуваності породи деревини виділяють три класи:

- легкопросочувані (заболонь сосни, берези, буку);
- помірно просочувані (заболонь сибірської сосни, європейської модрина, граба, дуба, клена, липи, сосни, осики; ядро сибірської сосни (кедра), звичайної сосни, осики і вільхи);
- важко просочувані (заболонь ялини, сибірської модрина, ялиці; ядро ялини, європейської модрина, сибірської модрина, ялиці, берези, дуба, в'яза, буку і ясена).

Залежно від видів антисептиків і можливостей просочення деревини, їх нанесення здійснюється різними способами. Найпростіший - нанесення антисептика на поверхню за допомогою кисті або валика. Великі об'єми деревини оброблюють антисептиком методом занурення.

Антисептування деревини здійснюється також під тиском в циліндрах, просоченням в гарячо-холодних ваннах, покриттям пастами, поверхневою обробкою.

Вибираючи вид антисептика, враховують необхідність його високої токсичності по відношенню до грибів, запах, дію на людину і домашніх тварин, фізико-механічні властивості деревини.

9. Вироби з деревини

Захист деревини від вогню здійснюється конструктивними і хімічними способами.

Конструктивні способи полягають у раціональному проектуванні дерев'яних конструкцій і виборі оптимальних параметрів споруд. Конструктивні способи доповнюють обштукатурюванням дерев'яних конструкцій, наклеюванням на конструкції алюмінієвої світло- і тепловідбивної фольги негорючих полімерних плівок та ін.

До *хімічних способів* захисту деревини від вогню відноситься використання різноманітних обмазок, вогнетривких фарб і просочувальних речовин на основі низько- і високомолекулярних сполук.

Обмазки призначаються для дерев'яних конструкцій, захищених від безпосереднього атмосферного впливу. Як вогнестійкі застосовують:

- вапняно-глиняну обмазку, що містить для поліпшення адгезії до деревини добавку кухонної солі;
- суперфосфатну обмазку (70 % суперфосфату і 30 % води);
- сульфітно-глиняну обмазку, що містить сульфітний щолок, глину, фторид натрію і воду.

Для захисту дерев'яних конструкцій від вогню використовують силікатні, хлоридні, карбамідні, фосфатні, кремнійорганічні фарби. За експлуатаційними властивостями їх підрозділяють на атмосферостійкі (застосовують для зовнішніх конструкцій), водо- і неводостійкі (для конструкцій усередині приміщень). При нанесенні фарб на конструкції вологість деревини може складати не більше 20%, а температура повітря - не менше 10 °С.

Основою силікатних захисних фарб є рідке скло. До складу хлоридної фарби входять, % маси: хлорид магнію - 42,5, хлорид кальцію - 5, оксид магнію - 25, сухий літопон - 20, вода - 7,5. Для дерев'яних конструкцій, експлуатованих на відкритому повітрі, застосовують також фарби на основі хлорорганічних сполук.

Хороші вогнезахисні властивості мають фарби на основі карбамідних полімерів.

Один з ефективних методів вогнезахисту деревини і клеєних виробів з неї - застосування фосфатних матеріалів. Це матеріали, що твердіють внаслідок реакції різних неорганічних речовин з фосфорною кислотою або її похідними.

Підвищену стійкість деревини проти дії вогню досягають глибоким просоченням спеціальними речовинами - *антипіренами*. Поширеними антипіренами є сульфат амонію, бура, діаммонійфосфат, кислота борна та ін. Антипірени можуть бути додані до вогнезахисних фарб і паст. Захисна дія антипіренів обумовлена виділенням при нагріванні кристалізаційної води, або утворенням при плавленні плівки, яка ускладнює доступ до поверхні деревини кисню.

Один з ефективних способів значного поліпшення властивостей деревини - *модифікування* її синтетичними полімерами. Суть модифікування полягає в тому, що натуральна деревина просочується мономером або малов'язким полімером, що переводяться потім в твердий стан під дією тепла, хімічних реагентів або іонізуючих випромінювань. Відповідно розрізняють термохімічний і радіаційно-хімічний методи модифікування деревини. Для модифікування деревини використовують фенольні, карбамідні, фуранові, поліефірні, поліакрилові та інші полімери, а також деякі мономери - стирол, метилметакрилат, акрилонітрил.

9.2. Піломатеріали, погонажні вироби. Вироби для підлог

Піломатеріали – продукція з деревини, яку отримують при поздовжньому розпилюванні колод на частини та подальшому їх розкרוюванню. За формою та розміром поперечного перерізу піломатеріали діляться на бруси, бруски, дошки, пластини, четвертини та обапіл (рис.9.1).

Піломатеріали виготовляють з деревини хвойних порід - сосни, ялини, модрина, кедра й листяних порід - дуба, буку, граба, в'яза, ільму, берези, вільхи, осики, тополі, липи. За характером обробки їх підрозділяють на обрізні, односторонньо обрізні (напівобрізні) і необрізні. В обрізних піломатеріалах всі чотири сторони пропиляні, а розміри обзелу не перевищують допустимих. В одnobічно обрізних піломатеріалах ребра пропиляні частково (одне ребро), і розмір обзелу перевищує розміри, допустимі для обрізних піломатеріалів. Одnobічно обрізні піломатеріали випилюють лише з листяних порід.

Піломатеріали поділяють на *дошки* - не більше ніж 100 мм завтовшки з відношенням ширини до товщини від 3 і більше,

9. Вироби з деревини

бруски - менше 100 мм завтовшки з відношенням ширини до товщини менше 3 і *бруси* - понад 100 мм завширшки і завтовшки. Останні бувають чотирьохкантими (обпиляними з чотирьох сторін) і двохкантими (обпиляними з двох паралельних сторін).

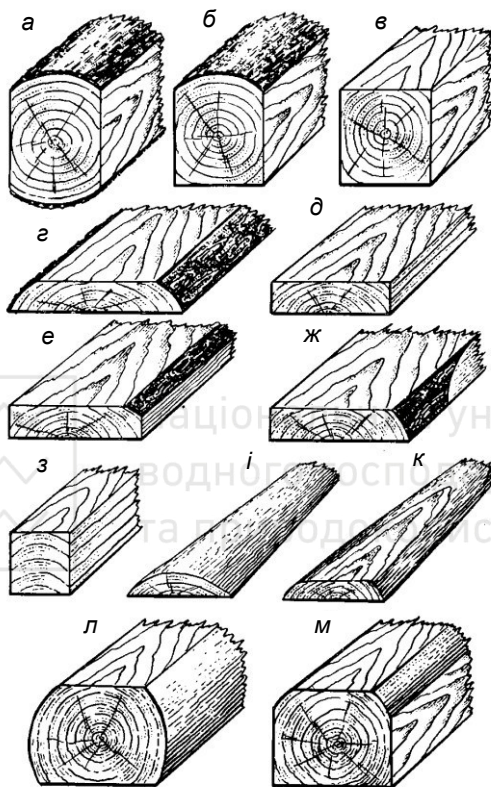


Рис. 9.1. Види пиломатеріалів:

а - двохкантий брус; *б* - трьохкантий брус; *в* - чотирьохкантий брус;
г - необрізна дошка; *д* - чистообрізна дошка; *е* - обрізна дошка з тупим
обзелом; *ж* - дошка обрізна з гострим обзелом; *з* - брусочок; *і* - обпіл
горбильний; *к* - обпіл дощатий; *л* - шпала необрізна;
м - шпала обрізна

Номинальні розміри пиломатеріалів наступні:

- довжина: для твердих листяних порід - 0,5...6,5 м з градацією 0,10 м; для м'яких листяних порід і берези - 0,5...2,0 м з градацією 0,10 м, 2,0...6,5 м з градацією 0,25;

- товщина - 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;



- ширина: для обрізних - 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200 мм; для необрізних і одnobічно обрізних - 50 мм і більш з градацією 10 мм.

Номинальна товщина і ширина пиломатеріалів встановлені для деревини з вологістю 20 %. При вологості деревини понад або менше 20 % розміри пиломатеріалів встановлюють з урахуванням величини усушки.

Довжину пиломатеріалів і заготовок вимірюють по найменшій відстані між торцями, ширину обрізних пиломатеріалів - у будь-якому місці по їх довжині, але не ближче 150 мм від торців. За ширину необрізних пиломатеріалів приймають розмір посередині їх довжини (без урахування кори), обчислений як напівсума розмірів обох сторін.

Товщину пиломатеріалів і заготовок перевіряють у будь-якому місці їх довжини, але не ближче 150 мм від торців. Об'єм пиломатеріалів визначають в кубічних метрах за номінальними розмірами.

У пиломатеріалах розрізняють *пласти* (широкі поверхні), *крайки* (вузькі поверхні) і *торці*.

Дошки і бруски з деревини хвойних порід підрозділяють на п'ять сортів (добірний, 1...4-й), а бруси - на чотири сорти (1...4-й).

Пиломатеріали з деревини листяних порід підрозділяють на три сорти (1...3-й). Сорт пиломатеріалів визначають за наявністю сучків, трухлявини, вад росту і червоточини. Сорт залежить також від точності розпилювання, чистоти обробки і ступеня пожелобленості матеріалів.

Пиломатеріали добірного, 1...3-го сортів виготовляють *сухими* (вологість не більше 22 %), *сирими* (вологістю понад 22 %) і *сирими антисептованими*. Вологість пиломатеріалів 4-го сорту не нормується. Умовне позначення пиломатеріалів складається із цифри, яка визначає сорт, назви породи деревини (хвойні позначаються скорочено «хв»), цифрового позначення поперечного перерізу, для необрізного пиломатеріалу (товщини).

Приклади умовного позначення: *Дошка-2-сосна - 32x100; дошка-2 хв-32; пиломатеріали-2-дуб-40x50.*

В умовному позначенні також вказується діючий державний стандарт.

9. Вироби з деревини

При зберіганні пиломатеріалів найбільш поширений пакетний метод, який дає можливість механізувати трудомісткі процеси укладання штабелів та їхнього розбирання з використанням автонавантажувачів, баштових і козлових кранів. Для кращого провітрювання пиломатеріалів у штабелях слід влаштовувати вертикальні колодязі шириною 40...60 см на всю висоту та через кожні 0,75...1 м по висоті застосовувати прокладки. Чим вологіші пиломатеріали, тим більше широкими повинні бути проміжки між дошками.

При тривалому зберіганні пиломатеріалів ряди укладають на прокладки з проміжками через 1,2...1,5 м. Так само укладають матеріали цінних порід, які слід зберігати під навісами. Для захисту пиломатеріалів від атмосферних опадів штабелі покривають дахом з необрізних дощок і обалолів.

Деталі дерев'яні профільні для будівництва - це підвіконні дошки, поручні та ін.

Для виготовлення струганих погонажних деталей зазвичай використовують деревину сосни, модрина, кедра, ялини, ялиці, а для приміщень з відносно вологістю не більше 70 % можна використовувати деревину буку, берези, вільхи, тополі, липи. Не допускається виготовляти поручні з деревини модрина, ялиці, ялини і тополі, дошки підлоги - з липи і тополі, а зовнішню обшивку - з деревини м'яких листяних порід і берези. Вологість деревини для наличників, плінтусів, розкладок поручнів і підлоги повинна бути $12 \pm 3\%$.

До дерев'яних профільних виробів відноситься *вагонка* – фрезерована тонка дошка, товщина якої зазвичай не перевищує 22 мм.

Вагонку поділяють на три сорти: А, В і С, що відрізняються обмеженнями за такими вадами деревини як сучки, тріщини, гнилі, зміни забарвлення та ін., а також за допустимими відхиленнями від номінальних розмірів. В окрему групу виділяють вагонку класів "Екстра" або "Преміум". Їх характерна відмінність від вагонки сорту А - повна відсутність сучків.

Різновидом євровагонки є вагонка - "блок-хаус" (рис. 9.2), що імітує поверхню оциліндрованої колоди. Матеріалом для виготовлення вагонки цього типу служать дошки радіального розпилу. При облицюванні вагонкою "блок-хаус" стіни імітують

поверхні характерні для рубаного будинку. Євровагонка може бути також імітована "під брус".

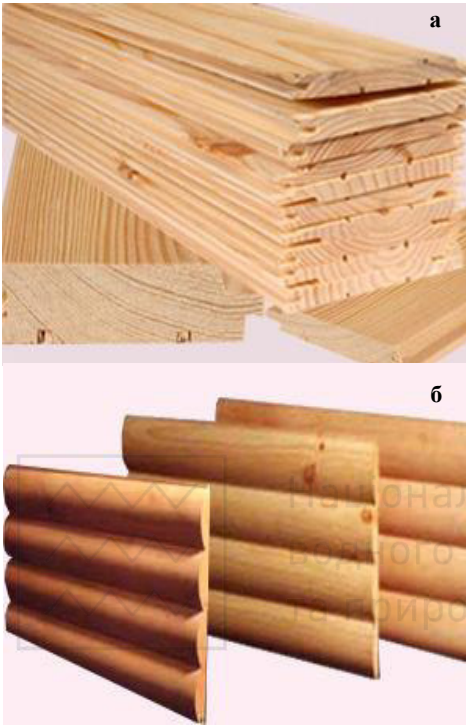


Рис. 9.2. Види вагонки:
а – вагонка звичайна; **б** – вагонка "блок-хаус"

Дошки для підлог мають гребінь і шпунт, зміщені до нелицьової поверхні (рис. 9.3).

Дошки й бруски з деревини осики і вільхи застосовують тільки в житлових будинках, лікарнях, дитячих садках і яслах.

Дошки завтовшки 36 мм застосовують для підлог виробничих цехів, фізкультурних залів та інших приміщень з підвищеним навантаженням на підлогу.

Для підлог житлових приміщень застосовують дошки завтовшки 28 мм і шириною: для хвойних порід - 68...118 мм (з градацією через 10 мм), для листяних порід - 38...58 мм

з тією ж градацією.

Дошки й бруски для покриття підлоги повинні змикатися по всій довжині, а гребені та пази по всій довжині дощок чи брусків повинні зберігати свою форму. Нижню сторону дощок і брусків для покриття підлог антисептують.

Деталі виготовляють із суцільних заготовок або із заготовок, склеєних по довжині зубчатим клейовим з'єднанням різних типів і розмірів. Клейові з'єднання деталей для покриття підлог повинні бути водостійкими.

Умовне позначення складається з марки деталі, розмірів перетину, довжини (для підвіконних дощок і деталей, прирізаних по довжині).

9. Вироби з деревини

Для деревини деталей, що постачаються в роздрібну торгівлю, допускається вологість до 12 %.

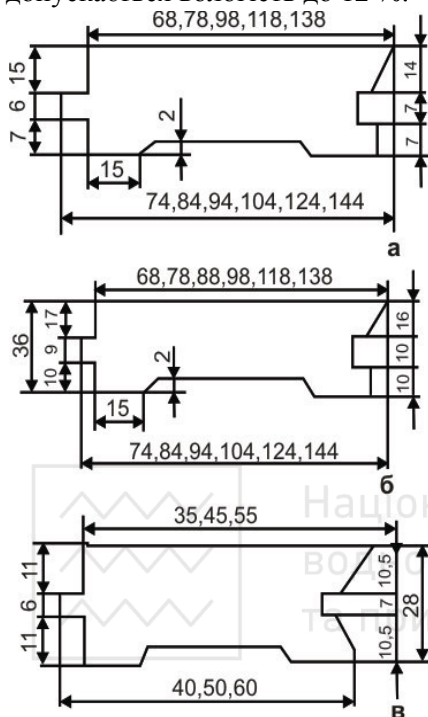


Рис.9.3. Дошка (а, б) і брусок (в) для підлог

деталей або упаковок в двох-трьох місцях по їх довжині укладають дерев'яні прокладки однакової товщини.

Для влаштування підлог в житлових і громадських будівлях широко застосовують *дерев'яні щити* (рис. 9.4) і *паркетні матеріали*.

Дерев'яні щити складаються з фрезерованих рейок, які сполучаються в паз і гребінь без або на клею.

У кромках щитів повинні бути пази і гребені для з'єднання щитів між собою.

Залежно від якості деревини і обробки щити підрозділяють на марки А і Б.

Клейові з'єднання в деталях виконують на клеях не нижче середньої водостійкості. Міцність клейових з'єднань повинна бути не менше, МПа: на сколювання уздовж волокон - 4, - на вигин при зубчатому з'єднанні - 24.

Деталі виготовляють без опряджувального покриття, забарвленими чи облицьованими шпоном і синтетичними матеріалами. Пакують деталі в транспортні пакети, комплектуючи вироби одного перерізу і однієї породи деревини.

При транспортуванні деталі захищають від механічних пошкоджень, зволоження і забруднення. Зберігають деталі в сухих закритих приміщеннях, поміщеними в штабелі за типами і розмірами. Під штабелями і між рядами

Умовне позначення щитів повинно складатися з типу, марки, розмірів по довжині, ширині, товщині і позначення діючого стандарту.



Рис. 9.4. Тришарові рейкові щити

Щити виготовляють з деревини берези, осики та ін. м'яких листових порід також з відходів деревини хвойних порід. Щити завтовшки 22 мм виготовляють з деревини берези.

Паркетні матеріали включають сам паркет – матеріал, який складається з дерев'яних пластин із твердих порід, а також матеріали, що імітують паркет. В основному набув поширення паркет з дуба, буку, карагача, ясена, клена, в'яза, граба, берези. Останнім часом також застосовують паркет з нетрадиційних матеріалів - пресованого бамбука і твердих порід латиноамериканських дерев.

Пластини по бічних кромках мають гребені і пази. Зазвичай гребінь розташовується на одній довгій і одній короткій кромці, а на двох інших робляться пази. Набагато рідше зустрічається паркет з двох видів пластин - на одних пластинках тільки пази, а на інших тільки гребені. Гребені і пази забезпечують щільне з'єднання окремих пластин в єдине ціле.

Паркет штучний призначений для влаштування підлог в житлових і громадських приміщеннях, а також допоміжних будівлях промислових і сільськогосподарських підприємств.

9. Вироби з деревини

Штучний паркет складається з паркетних планок (рис. 9.5), які залежно від профілю ребер поділяються на типи П₁, - планки з гребенями і пазами на протилежних ребрах і торцях, П₂ - планки з гребенем на одному ребрі і пазами на іншому ребрі й торцях.

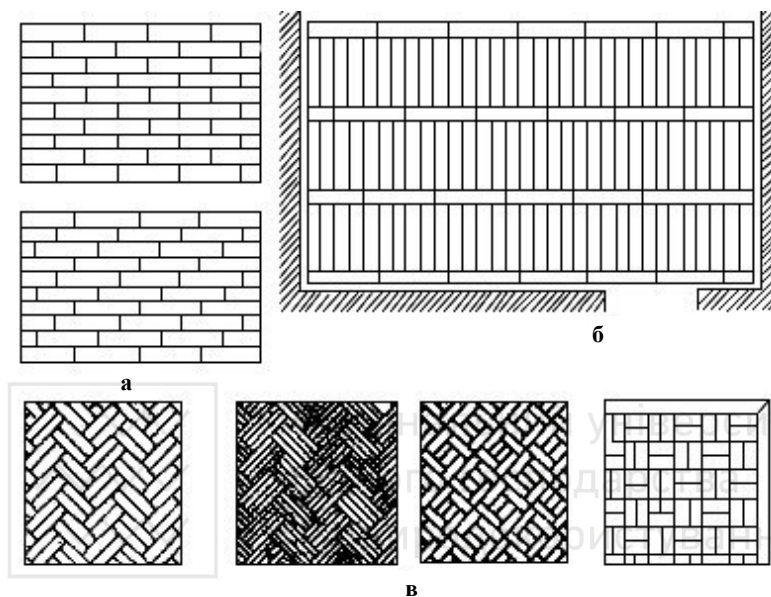


Рис. 9.5. Настилення штучного паркету візерунками:
а- прямим; б- килимом; в - складними візерунками

Залежно від рівня якості, породи деревини та обробки планки поділяють на марки А і Б.

Паркет марки А застосовують для влаштування і ремонту підлог у громадських будівлях і відповідних приміщеннях промислових підприємств, марки Б - для влаштування і ремонту підлог у житлових будинках.

Планки марки А виготовляють з деревини дуба і тропічних порід.

Густина деревини тропічних порід при вологості заготовок 25 % - не менше ніж 600 кг/м³.

Планки марки Б виготовляють з деревини дуба, бука, ясена, гостролистого клена, береста (карагача), в'яза, берези, звичайної сосни, сибірської сосни, корейської сосни, модрина, а також тропічних порід і модифікованої деревини з показниками

9. Вироби з деревини

експлуатаційних і фізико-механічних властивостей, що не поступаються деревині перелічених порід.

Планки із звичайної та корейської сосни, а також модрини виготовляють з радіальним розрізом деревини. Кут нахилу річних шарів на торці до лицьової сторони планки - не менше 45°. Вологість деревини планок при відвантаженні споживачеві - (9±3)%.

Планки повинні бути складені в пачки гребенями назовні і лицьовими боками до гори, окрім верхнього ряду, що укладається лицьовими сторонами вниз. Кожна пачка містить планки одного типу, марки, розміру і породи.

При транспортуванні і зберіганні планок повинна бути забезпечена цілісність упаковок та дотримані умови, що виключають можливість механічних пошкоджень, зволоження, дії сонячних променів і забруднення.

Навантаження планок навалом і розвантаження їх скиданням не допускається.

Пачки планок слід зберігати, укладеними правильними рядами і розсортованими в опалювальних приміщеннях при відносній вологості повітря (55±25) %, в умовах, що виключають їх зволоження.

Дошки паркетні призначені для влаштування підлоги в житлових будинках. Паркетна дошка складається з паркетних планок, наклеєних за певним малюнком на основу (рис.9.6). На ребрах і торцях є пази і гребені для з'єднання паркетних дощок між собою.

Залежно від породи і вад деревини планок лицьового покриття паркетні дошки підрозділяють на марки А і Б. Паркетні планки наклеюють на основу паркетної дошки за різними візерунками.

Допускається виготовляти за домовленістю виробника із споживачем паркетні дошки з іншими варіантами розміщення планок, а також складати паркетні планки з різних порід деревини з урахуванням художнього і колірнього вирішення малюнка паркетної дошки і паркетного покриття в цілому.

В умовному позначенні паркетних дощок зазначають тип, марку планок, ширину, товщину і довжину.

9. Вироби з деревини

Приклад умовного позначення паркетної дошки типу ПД1, марки Б, завширшки 200 мм, завтовшки 15 мм, завдовжки 2400 мм: ПД1-Б-200×15×2400.

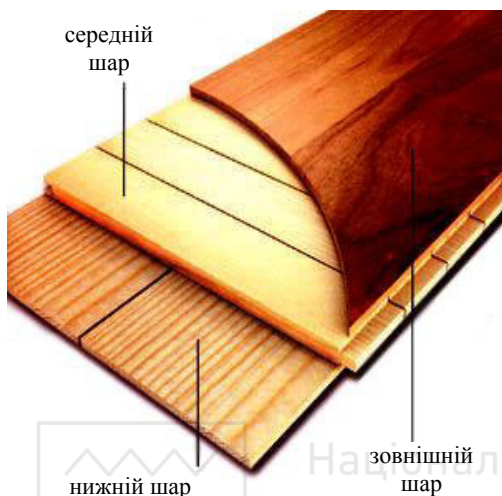


Рис.9.6. Трьохшарова паркетна дошка

Вологість деревини паркетних дощок при відвантаженні споживачу - $(8 \pm 2) \%$.

Клейові з'єднання виготовляють, застосовуючи синтетичні клеї середньої чи підвищеної водостійкості. Границя міцності клейового з'єднання при випробуванні на відрив паркетних дощок - не менше 0,6 МПа.

Лицьову поверхню паркетних дощок покривають прозорим

паркетним лаком. За домовленістю виробника із споживачем допускається постачання паркетних дощок маркі Б з нелакованою поверхнею.

Паркетні дошки складають в пачки масою до 40 кг попарно лицьовою стороною одна до іншої. Між лакованими поверхнями паркетних дощок укладають прокладки з паперу.

Пачки зберігають укладеними на прокладки правильними рядами і розсортованими по типах, марках, розмірах, породах деревини планок і варіантах їх розміщення в опалювальних приміщеннях при відносній вологості повітря не більше 60 % в умовах, що виключають зволоження, ураження грибами і комахами.

Паркетні дошки завтовшки 15 і 18 мм укладають на суцільну основу, а дошки завтовшки 23, 25, 27 мм - по лагам (рис.9.7).

Паркетні щити призначені для влаштування підлог у житлових і громадських будівлях.

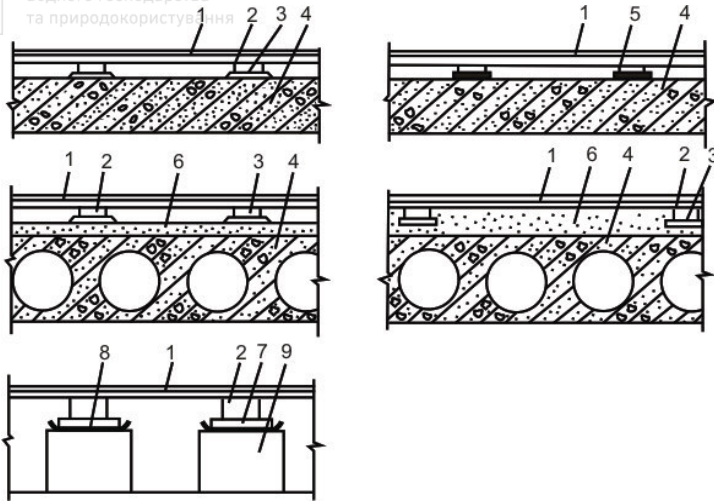


Рис. 9.7. Конструктивні схеми підлог з паркетних дощок:

1 - паркетна дошка; 2 - дерев'яна лага; 3 - звукоізоляційна прокладка; 4 - панель міжповерхового перекриття; 5 - лага або прокладка з пружних матеріалів, прикріплена до панелі на бітумній мастиці; 6 - піщана засипка; 7 - дерев'яна підкладка; 8 - рулонна гідроізоляція; 9 - бетонний або цегляний стовпчик

Щит складається з паркетних планок, квадратів шпони або фанерної облицювальної плити, наклеєних по певному малюнку на основу (рис.9.8).

Залежно від виду лицьового покриття виготовляють щити, фанеровані паркетними планками (П), квадратами струганого чи лущеного шпону (Ш) і квадратами фанерної облицювальної плити (Ф).

В залежності від породи і якості деревини лицьового покриття щити підрозділяють на марки А і Б.

Вимоги до паркетних щитів марки А відповідають вимогам

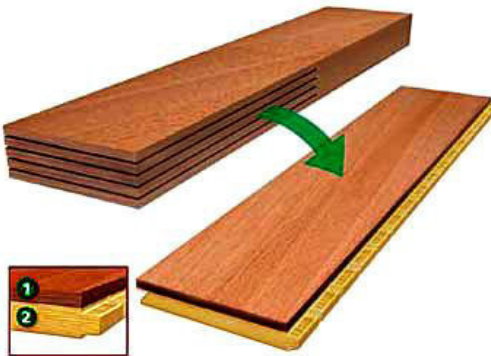


Рис.9.8. Паркетний щит

9. Вироби з деревини

вищої категорії якості. Щити, облицьовані квадратами фанерної облицювальної плити, шпоном, а також планками з деревини сосни, виготовляють лише марки Б.

Зазори між паркетними планками, квадратами шпону або фанерними облицювальними плитами допускаються не більше ніж 0,3 мм.

У ребрах щитів роблять пази для їх з'єднання за допомогою шпонок. Допускається виготовлення паркетних щитів з наскрізними пазами, які не доходять до ребер на 100 мм, а також щитів з гребенями і пазами на протилежних ребрах.

Паркетні планки і квадрати шпону наклеюють на основу паркетного щита за різними візерунками, варіанти яких показані на рис. 9.9. При розміщенні паркетних планок в одному напрямі їх наклеюють перпендикулярно до рейок основи. Направлення волокон у шпоні і рейках взаємно перпендикулярне.

Умовне позначення паркетних щитів складається з типу, марки, виду лицьового покриття, розмірів (довжини, ширина, товщина). Приклад умовного позначення паркетного щита типу ПЩ3 марки Б

Рис.9.9. Варіанти візерунків паркетних щитів

з лицьовим покриттям фанерною облицювальною плитою розміром 400×400×30 мм: ПЩ3-Б-Ф-400×30.

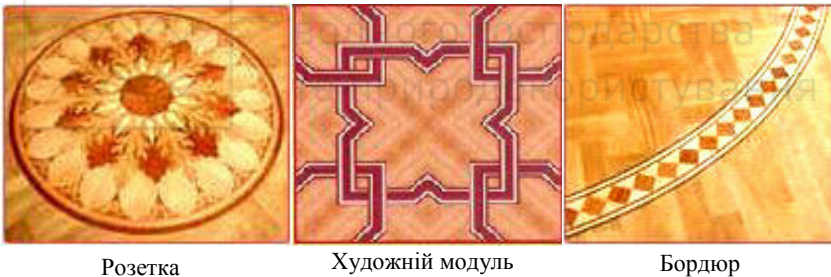
Клейові з'єднання виконують, застосовуючи синтетичні клеї середньої або підвищеної водостійкості.

Границя міцності клейового з'єднання при випробуванні на відрив паркетних планок для щитів типів ПЩ1 і ПЩ4 повинна бути не менше ніж 0,6 МПа, для щитів типу ПЩ3 при використанні цементностружкової плити - не менше 0,3 МПа.

Лицьовий бік паркетних щитів зазвичай має прозоре лакове покриття. Упаковка, маркування, транспортування і зберігання їх такі ж, як і паркетних дощок. Паркетні щити укладаються на лаги, відстань між осями лаг відповідає ширині щита. Щити розмірами 800x800 мм слід укладати на лаги з кроком 400 мм.

Один з різновидів паркетних щитів набирають з *паркетіту* - матеріалу у вигляді двошарових плиток, основу яких виготовляють з тирси і верстатної стружки, змішаних з в'язучими, а облицювальний шар - із шпону листяних порід (берези, осики, вільхи, тополі), просоченої або модифікованої синтетичними полімерами. Облицювальний шар набирається однотипно або в художньому виконанні з використанням однієї чи декількох деревних порід.

Для запобігання жолоблення застосовують компенсуючі рейки, які кладуть в основу. Їх напрям на тильній стороні щита може відповідати напрямку волокон деревини облицювального шпону. При такій конструкції щита витрата суцільної деревини зменшується до 22 % загальної маси матеріалу. Розміри плиток – 400×400, 350×350 і 300×300 мм, допускаються 200×200 і 250×250 мм. Товщина плиток -18 мм. Із плиток набирають щити розмірами 800×800, 800×1200, 1200×1200 мм. Густина паркетіту - 850...1000 кг/м³, вміст синтетичного клею за сухим залишком - 10...14 %.



Розетка

Художній модуль

Бордюр

Рис. 9.10. Елементи мозаїчного паркету

Мозаїчний (художній) паркет (рис.9.10) виготовляють у вигляді килимів, що складаються з окремих планок, наклеєних лицьовою поверхнею на папір або еластичний біостійкий матеріал. Мозаїчний паркет, як і інші види паркету, призначений для влаштування підлог у житлових і громадських будівлях. Його виготовляють з найбільш цінних порід деревини - горіха, карельської берези, червоного дерева, граба, клена. Пластини такого паркету мають різну форму і за рахунок підбору кольору, фактури деревини, а також вузьких пластин різного кольору викладається художній орнамент або малюнок.

9. Вироби з деревини

Паркет залежно від способу фіксації планок для утворення килима розділяють на типи:

- П₁ - планки наклеєні лицьовою стороною на папір, що знімається разом з клейовим шаром після настилу паркету на основу підлоги;
- П₂ - планки наклеєні зворотною стороною на еластичний (теплозвукоізоляційний) біостійкий матеріал, що залишається в конструкції підлоги після настилу паркету.

Як еластичний матеріал використовують бітумізовані деревноволокнисті плити, плити з гумової крихти та ін.

У ребрах килимів паркету типу П₂ можуть бути вибрані пази для з'єднання килимів за допомогою з'єднувальних штаб із картону.

Основна форма килима паркету - квадрат. Допускається виготовлення паркету у формі прямокутника. Паркетний килим збирають з елементарних квадратів, що зазвичай складаються в шаховому порядку.

Основою *художніх паркетних щитів* є двошаровий щит, склеєний з брусків завширшки 25...70 мм. Волокна деревини верхнього шару основи повинні бути направлені під кутом 45° до нижнього шару основи.

Щити паркетні художні призначені для покриття підлог унікальних будівель. Вони представляють собою двошарову дерев'яну основу з лицьовим покриттям з паркетних планок з прямими ребрами, наклеєних на основу у вигляді квадратних елементів, які розміщені у шаховому порядку.

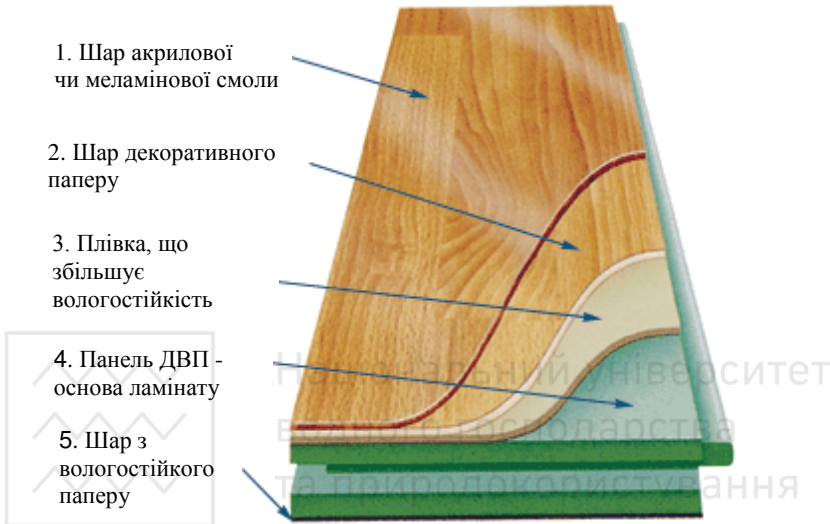
Лицьове покриття щитів набирають не менше ніж з трьох різних порід деревини.

Гарантійний термін зберігання паркетних виробів - 12 міс.

Ламінат – матеріал для підлог, на основі деревно-волокнистих плит і кількох шарів паперу, просочених меламіновими або акриловими смолами і запресованих із плитою при високих температурах і тиску. На відміну від природних матеріалів, ламінат виготовляють не з натуральної деревини, він включає друкований декоративний шар на полімерній основі, покритий зносостійкою плівкою.

Ламінат може імітувати мармур, граніт, килимові покриття, кахляну плитку та ін.

Більшість сучасних ламінатів мають чотиришарову конструкцію (рис.9.11). Її основу складає деревноволокниста плита високої щільності. Це пластина завтовшки 6-10 мм, що має щільність 800-1100 кг/м³ (залежно від величини очікуваних навантажень), високу міцністю і вологостійкість.



Для отримання малюнку на ламінаті спочатку фотографується фрагмент деревини або іншого матеріалу, потім зображення переноситься на папір, який просочується меламіновою або акриловою смолою. Отриманий таким чином декоративний папір поміщається над плитою і накривається зверху оверлеєм - міцною захисною плівкою з нетканого целюлозного матеріалу, яка також просочена смолою. Для додання оверлею підвищеної стійкості до стирання, на його поверхню напилується оксид алюмінію. Знизу під плиту підкладається стабілізуюча прокладка, що компенсує напруження, яке створюється двома верхніми шарами. Ламінат пресується на пресах при температурі 200 °С під тиском 4 МПа. Вироби відправляються на склад, де вони витримуються певний час. Після витримки листи ламінації розрізають на панелі, розміри яких зазвичай знаходяться в діапазоні 190...300 мм (ширина), 1180...2000 мм (довжина), і фрезерують на торцях шипи і пази,

9. Вироби з деревини

необхідні для з'єднання панелей. Ламінат укладають в житлових приміщеннях, офісах, магазинах, музеях, готелях, спортивних залах тощо. Підлоги, що ламінують, настиляють «плаваючим» способом, тобто панелі не кріпляться до основи, а з'єднуються між собою за допомогою клею.

9.3. Фанера, фанерні і столярні плити. Деревні пластики

Фанера - листовий матеріал, склеєний з трьох і більше шарів лущеного шпону. *Шпон* - облицювальний матеріал у вигляді тонких листів деревини, отримуваних струганням брусів (струганій) або лущенням коротких пропарених колод з берези, вільхи, сосни та ін. Лущений шпон використовується окрім виробництва фанери також у виробництві деревно-шаруватих пластиків та інших видів шаруватої клеєної деревини, для фанерування деталей і столярних виробів. Струганий шпон застосовують, в основному, як облицювальний матеріал для виробів з деревини. Зовнішні шари шпона у фанері називаються сорочками, внутрішні - серединками. Фанеру виготовляють з деревини берези, вільхи, ясена, дуба, липи, осики, тополі, клена, ялини, сосни, смереки, кедра і модрини.

Для опорядження приміщень застосовують фанеру загального призначення із зовнішніми шарами зі шпону листяних порід, декоративну фанеру, фанеру бакелізовану і фанерні плити.

Фанеру загального призначення поділяють залежно від зовнішнього вигляду поверхні на сорти, за ступенем водостійкості клейового з'єднання на марки, за ступенем обробки поверхні на шліфовану і нешліфовану.

Фанера ФК для внутрішнього використання склеюється карбамідною смолою.

Фанера ФСФ склеюється фенольною смолою. Це водостійка фанера для використання як усередині приміщень, так і зовні, зокрема під покрівлю.

За ступенем механічної обробки поверхні фанеру підрозділяють на:

- нешліфовану - НШ;
- шліфовану з одного боку - Ш1;
- шліфовану з двох боків - Ш2.

9. Вироби з деревини

Фанеру виготовляють п'яти сортів: Е (еліта), І, ІІ, ІІІ, ІV. Вміст формальдегіду у фанері на 100 г абсолютно сухого матеріалу при класі емісії Е1 повинен складати до 10 мг, Е2 - від 10 до 30 мг.

Розміри листів фанери: довжина і ширина 1200...3600 мм, товщина 3...30 мм. Для фанери нормується вологість 5...10 %, границя міцності на сколювання по клейовому шву після кип'ятіння 0,6...1,5 МПа, при статичному згині вздовж волокон зовнішніх шарів – 25...55 МПа для фанери ФК і 30...60 МПа для фанери ФСФ.

Декоративну фанеру (ДФ) виготовляють з березового, вільхового і липового шпону з трьох і більше листів і облицьовують плівковим покриттям у поєднанні з декоративним папером або без нього. Випускають декоративну фанеру чотирьох марок (ДФ-1, ДФ-2, ДФ-3 і ДФ-4). Фанера ДФ-2 і ДФ-4 має непрозоре покриття з декоративного паперу, що імітує структуру цінних порід дерева. У фанери ДФ-1 і ДФ-3 облицьовальне покриття прозоре, таке, що не приховує текстуру деревини. Застосовують декоративну фанеру для внутрішнього опорядження стін, перегородок, дверних полотен та ін.

За видом облицьовального покриття і полімерних смол декоративну фанеру поділяють на марки, приведені в табл. 9.1.

Таблиця 9.1

Марки декоративної фанери

Марка	Вид облицьовального покриття	Назва смол
ДФ-1	Прозоре (безбарвне або забарвлене), не закриває текстуру натуральної деревини	Сечовино-меламіно-формальдегідні
ДФ-2	Непрозоре, з папером, що імітує текстуру цінних порід деревини, або з іншим малюнком	
ДФ-3	Прозоре, підвищеної водостійкості (безбарвне або забарвлене), що закриває текстуру натуральної деревини	Меламіно-формальдегідні
ДФ-4	Непрозоре, підвищеної водостійкості, з папером, що імітує текстуру цінних порід деревини, або з іншим малюнком	

9. Вироби з деревини

Нормовані значення фізико-механічних властивостей декоративної фанери приведені в табл. 9.2.

Листи декоративної фанери складають у пакети, прокладаючи між лицьовими шарами папір.

Таблиця 9.2

Фізико-механічні властивості декоративної фанери

Показник	Порода деревини	
	береза	вільха, тополя, липа, осика, сосна, ялина, модрина
Границя міцності на сколювання по клейовому шару після вимочування у воді впродовж 24 ч, МПа, не менше	1,2	1,0
Вологість %, не більше	10	
Водостійкість: для фанери марок ДФ-1 і ДФ-2 (після витримки зразка на повітрі при 20...25 °С впродовж 24 год)	Плями і набухання не допускаються	
для фанери марок ДФ-3 і ДФ-4 (без додаткової витримки)	—	
Світлостійкість, бали, не нижче: для фанери марок ДФ-1 і ДФ-3 з безбарвним облицювальним покриттям після чотиригодинного опромінювання	4	
для фанери марок ДФ-1 і ДФ-3 із забарвленим облицювальним покриттям, ДФ-2 і ДФ-4 після двогодинного опромінювання	4	
Теплостійкість	Не допускаються тріщини і лущення	
Міцність склеювання облицювального покриття з шпоном	Облицювальне покриття не повинне відшаровуватися в точці перетину двох ліній надрізу	

Бакелізовану фанера ФБ, виготовляють на основі березового шпону, який просочується фенол формальдегідними смолами (бакелітовим лаком). Таку фанеру можна використовувати в жаркому кліматі при дії вологих агресивних середовищ. Для цього виду фанери характерні підвищена щільність і міцність.

Для фанери марок ФБС, ФБС1, ФБС-А і ФБС1-А застосовується фенолформальдегідна спирторозчинна смола, а для фанери марок ФБВ і ФБВ1 фенолформальдегідна водорозчинна смола.

Бакелізовану фанеру випускають завдовжки 1500...7700 мм, шириною 1250...1550 мм і завтовшки 5...18 мм. Її застосовують для конструктивних елементів, перегородок і внутрішньої обшивки будівель.

Фанерні плити - багатошарові вироби, виготовлені з декількох шарів шпону, склеєних синтетичними клеями на основі фенолформальдегідних і карбамідоформальдегідних смол.

Залежно від якості деревини і дефектів обробки зовнішніх шарів встановлюють сорти плит.

Столярні плити - це рейкові щити, обклеєні з обох боків березовим, буковим, вільховим або сосновим шпоном. Довжина плит до 2,5 м, ширина до 1,5 м, товщина 30 мм і більше.

Для виготовлення плит використовують рейки з деревини хвойних, м'яких листяних порід і берези (зазвичай 3-4 сортів), відходи лісопильного і фанерного виробництва.

Рейки щита можуть бути попередньо склеєні або зібрані на сухо.

Плити можуть постачатися в необлицьованому виді (покритими лише двома шарами лушеного шпону) або з облицьованим струганим шпоном (поверх лушеного) з одного чи з обох боків.

Фізико-механичні властивості плит наведені в табл. 9.3.

Плити можуть постачатися з нешліфованими поверхнями, що шліфуються - з одного боку, шліфованими, - з обох боків.

Столярні плити виготовляються нормальній і підвищеної точності.

Деревношаруваті пластики (ДШП) - багатошарові матеріали, що виготовляються з просочених синтетичними смолами листів шпону різних порід деревин, що склеюються один з одним при високому тиску в процесі гарячого пресування. Деревношаруваті пластики мають високу міцність, зносостійкість і малий коефіцієнт тертя.

9. Вироби з деревини

ДШП завтовшки від 1 до 15 мм вважається листовим матеріалом, понад 15 мм - плиточним. Плити виготовляються завтовшки до 60 мм.

Таблиця 9.3

Фізико-механічні властивості столярних плит

Показник	Норма для плит при товщині двох шарів лущеного шпону, мм	
	3,0...3,6	>3,6
Вологість %	8±2	
Границя міцності на статичний згин уперек рейок, МПа, не менше, для товщини, мм:		
16	22	25
19	18	20
22	14	15
25	12	15
30	11	15
більше 30	10	12
Межа міцності на сколювання по клейовому шарі в сухому стані, МПа, не менше	1	1

Листи і плити, склеєні з суцільних по довжині листів шпону вважаються суцільними, а склеєні з декількох по довжині листів - складеними. Складений деревношаруватий пластик має меншу міцність.

Суцільні листи випускають завширшки 950 мм і завдовжки 700, 1150 і 1500 мм, а також розміром 1200×1500 мм. Складені листи виготовляються наступних розмірів: 2400×950, 4800×1200, 5600×1200 мм.

Суцільні плити виготовляються наступних розмірів: 750×750, 950×700 (1150, 1500), 1200×1200 (1500) мм. Розміри складених плит співпадають з розмірами складених листів.

Залежно від розташування волокон деревини шпону виготовляють різні марки деревношаруватих пластиків: ДШП-А, ДШП-Б, ДШП-В та ін.

Густина листів із ДШП 1250...1280 кг/м³, вологість 3...8 %, водопоглинання за 24 год залежно від товщини не більше 5...15 %, границя міцності на розтяг, вздовж волокон не менше 137...157, поперек волокон – 108...132 МПа.

Плити із ДШП мають густину не менше ніж 1280...1300 кг/м³, вологість не більше 6...10 %, водопоглинання – 18...20 %, границя міцності на розтяг, вздовж волокон не менше 127...255, на стиск – 98...176 МПа

9.4. Деревностружкові, деревноволокнисті і цементностружкові плити

Деревностружкові плити виготовляють гарячим пресуванням деревних стружок з полімерним в'язучим.

Плити підрозділяють:

- за фізико-механічними показниками - на марки П-А і П-Б;
- за якістю поверхні - на І і ІІ сорти;
 - за видом поверхні - із звичайною і дрібноструктурною (М) поверхнею;
 - за ступенем обробки поверхні - на шліфовані (Ш) й нешліфовані;
 - за стійкістю до води - із звичайною та підвищеною (В) водостійкістю;
 - за вмістом формальдегіду - на класи емісії Е1, Е2, Е3.



Рис.9.12. Зразки декоративних деревностружкових плит

Розміри плит знаходяться в наступному діапазоні: товщина – 8...28, довжина – 1830...5680, ширина – 1220...2500 мм.

Фізико-механічні показники плит густиною від 550 кг/м³ до 820 кг/м³ повинні відповідати нормам, указаним в табл. 9.4.

Приклади умовних позначень:

- плит марки П-А, першого сорту, з дрібноструктурною поверхнею,

9. Вироби з деревини

шліфованих, класу емісії E1, розмірами 3500×1750×15 мм:

П-А, І, М, Ш, Е1, 3500×1750×15;

- плит марки П-Б, другого сорту, із звичайною поверхнею, нешліфованих класу емісії E2 розмірами 3500×1750×16 мм:

П-Б, ІІ, Е2, 3500×1750×16.

Плити шліфуються для подальшого облагороджування ламінуванням, кашируванням або шпонуванням (рис.9.12).

Таблиця 9.4

Фізико-механічні властивості деревостружкових плит

Найменування показника	Норма для плит марок	
	П-А	П-Б
Вологість, % T_H^*	5	5
T_B^*	12	12
Розбухання по товщині: за 24 год (розмір зразків 100×100 мм), %, (T_B)	22	33
за 2 год (розмір зразків 25×25 мм), % (T_B)**	12	15
Границя міцності при згині, МПа, для товщини, мм (T_H):		
від 8 до 12	18	16
від 13 до 19	16	14
від 20 до 30	14	12
Границя міцності на розтяг перпендикулярно поверхні плити, МПа, для товщини, мм (T_H):		
от 8 до 12	0,35	0,30
от 13 до 19	0,30	0,30
от 20 до 30	0,25	0,25
Пожолобленість, мм (T_B)	1,2	1,6

* T_H і T_B - відповідно нижня і верхня межі показників.

** Для плит підвищеної водостійкості.

Деревностружкові плити перевозять усіма видами транспорту, захищаючи їх від дії атмосферних опадів і механічних пошкоджень. Зберігають в закритих приміщеннях у горизонтальному положенні штабелями.

Орієнтовані-стружкові плити (ОСП) – плити, що включають орієнтовану плоску стружку, які отримують при термічній переробці деревини шляхом пресування при високому тиску і температурі з використанням фенолальдегідних полімерів (рис.9.13).



Рис. 9.13. Орієнтована-стружкова плита (ОСП) є, переважно, тришаровим матеріалом, виконаним з «деревної шерсті» - подовженої (6...9 см) тріски деревини хвойних порід. Головна особливість плит ОСП – різна орієнтація тріски. У верхньому і нижньому шарах тріска розташовується уздовж довжини всієї плити, а в середньому шарі – перпендикулярно покриваючим шарам. Така структура плит забезпечує високу механічну міцність, вона вище ніж у фанери або деревно-стружкових плит у 3 рази. При цьому зберігається достатня гнучкість.

Розрізняють 3 основних види плит ОСП:

- ОСП-1 - плити, призначені для використання в умовах зниженої вологості (меблі, обшивка, упаковка);
- ОСП-2 - плити, що використовуються при виготовленні несучих конструкцій в сухих приміщеннях;
- ОСП-3 - плити, що витримують важкі режими експлуатації (несучі конструкції в умовах підвищеної вологості).

Плити виготовляють шліфованими і нешліфованими. Випускають також лаковані, ламіновані і шпунтовані плити.

Колір плит варіюється від ясно-жовтого до коричневого залежно від породи деревини, рецептури зв'язуючого і режиму пресування.

Підвищена міцність плит ОСП дозволяє добре утримувати шурупи і цвяхи, вони характеризуються стабільністю форми, не схильні до викривлення, мають підвищену водостійкість (розбухання при знаходженні у воді протягом 24 годин складає 17...25%, при цьому матеріал не руйнується і практично зберігає

9. Вироби з деревини

міцність). Плити легко обробляються, для них характерні високі звукоізоляційні властивості.

Густина плит змінюється залежно від вигляду використовуваної деревини і технологічного процесу виготовлення. Вона, зазвичай, знаходиться в межах 600...680 кг/м³. Основні розміри плит: 2500×1250 мм, 2440×1220 мм, 3660×1220 мм при товщині 6, 8, 15, 18, 22, 25, 38 мм.

Найбільш поширеною областю застосування плит ОСП є їх використання як матеріалу для виготовлення панелей каркасних будинків, обшивки стін, підлог і покрівлі. Плити застосовують також для: перекриттів, несучих балок та ін.

Деревноволокнисті плити (рис.9.14) виготовляють гарячим пресуванням волокнистої маси, яка складається з органічних, переважно целюлозних волокон, води, наповнювачів, синтетичних полімерів і деяких спеціальних добавок.



Рис. 9.14. Деревноволокниста плита

Сировиною для виготовлення плит служать відходи деревообробних виробництв і лісозаготівель, стебла очерету, льняна костриця та інші рослинні матеріали.

Плити залежно від густини та інших властивостей поділяють на: тверді й м'які.

Тверді плити за властивостями і видом лицьової поверхні підрозділяють на марки:

- Т - з необлагодженою лицьовою поверхнею;
- Т-С - з лицьовим шаром з

тонкодисперсної деревної маси;

- Т-П - з підфарбованим лицьовим шаром;

-Т-СП - тверді плити з підфарбованим лицьовим шаром з тонкодисперсної деревної маси;

-Т-В - з необлагодженою лицьовою поверхнею і підвищеною водостійкістю;

- Т-СВ - з лицьовим шаром з тонкодисперсної деревної маси і підвищеною водостійкістю;

- НТ - зниженої густини (напівтверді);
- СТ - підвищеної міцності (надтверді) з необлагородженою лицьовою поверхнею;
- СТ-С - підвищеної міцності (надтверді) з лицьовим шаром з тонкодисперсної деревної маси.

Тверді плити марок Т, Т-С, Т-П, Т-СП залежно від рівня фізико-механічних показників підрозділяють на групи якості: А і Б, за якістю поверхні плити цих марок поділяють на І і ІІ сорт.

М'які плити залежно від густини поділяють на марки: М-1, М-2 і М-3.

Таблиця 9.5

Фізико-механічні властивості деревноволокнистих плит

Найменування показника	Норма для плит марок							
	СТ	Т-В, Т-СВ	Т, Т-П, Т-С, Т-СП		НТ	М-1	М-2	М-3
			група А	група Б				
Густина, кг/м ³	950-1100	850-1100	850-1100	800-1100	Не менше 600	200-400	200-350	100-200
Границя міцності на згин, МПа: нижня межа, T_n	47	40	38	33	15	1,8	1,1	0,4
Розбухання по товщині протягом 24 год, %: верхня межа T_v	13	10	20	23	30	Не нормується		
Вологість %: нижня межа T_n	3	4	4	4	3	Не нормується		
верхня межа T_v , не більше	10				12			
Водопоглинання за 2 год %: верхня межа T_v	Не нормується				34			

9. Вироби з деревини

Плити марок СТ, Т-В, Т-СВ застосовують для покриття підлог, в конструкціях зовнішніх і балконних дверей з подальшою обробкою лакофарбовими матеріалами.

Фізико-механічні властивості деревоволокнистих плит повинні відповідати значенням, наведеним в табл.9.5.

Розміри плит: твердих – довжина 1220...6100, ширина 610...2140, товщина 2,5...6 мм, м'яких – довжина – 1220...3000, ширина 1220, товщина 8...16 мм.

Умовне позначення плит повинно складатися з марки, групи якості сорту, розмірів - довжини, ширини та товщини.

Приклад умовного позначення твердої плити з підфарбованим лицьовим шаром із тонкодисперсної деревної маси, групи якості Б, II сорту, з номінальними розмірами 3050×2140×3,2 мм: *Т-СП гр. Б II с. 3050×2140×3,2.*

Те ж саме, твердої плити підвищеної міцності з номінальними розмірами 3660×1220×4,0 мм:

СТ 3660×1220×4,0.

Те ж саме, м'якої плити з щільністю від 300 до 400 кг/м³ з номінальними розмірами 1800×1220×12,0 мм:

М-1 1800×1220×12,0.

Плити зберігають в закритих приміщеннях розсортованими за марками та розмірами.

При транспортуванні приймають заходи для захисту плит від атмосферних опадів і механічних пошкоджень.

Різновидами деревноволокнистих плит являються плити МДФ і HDF, що виготовляються з тонкодисперсної деревноволокнистої маси методом сухого гарячого пресування. Плити МДФ і HDF мають високі фізико-механічні властивості, легко піддаються механічній обробці, вологостійкі, не розбухають від води і не жолобляться від пари, стійкі до грибів і мікроорганізмів. Їх застосовують для виготовлення декоративних меблевих фасадів, стінових панелей, профілів, виробництва дверей і наличників. Товщина плит 8.38 мм, розміри 1830...2070×2440...2800 мм. Густина плит 800...950 кг/м³, розбухання по товщині 9...20 %, міцність на згин 20...37 МПа, міцність на розрив 0,8...1,2 МПа.

Деревноволокнисті плити з лакофарбовим покриттям застосовують як опоряджувальний матеріал при будівництві

житлових і громадських будівель і для виготовлення полотен дверей та інших виробів.

Номінальні розміри плит, мм: довжина 1200...2700, ширина 1000...1700, товщина 2,5...6,0 мм.

Залежно від зовнішнього вигляду лицьового лакофарбового покриття плити підрозділяють на типи А - з кольоровим декоративним друкованим малюнком і Б - одноколірні. Лицьова поверхня плит може бути глянцевою і матовою.

Залежно від механічної обробки плити виготовляють трьох типів: гладкі, з рустованою поверхнею, в смужку або клітинку, а також з перфорацією. Русту на плитах світлих тонів фарбують темними лакофарбовими матеріалами, а на плитах темних тонів - світлими.

У розрізі плити повинні мати однорідну структуру без розшарувань. На ребрах плит не допускаються дефекти у вигляді бахроми, сколів і пошкоджених кутів. Середня густина плит - не менше ніж 850 кг/м^3 , границя міцності на згин - не менше ніж 40 МПа, вологість плити-основи - 2...10 %. Лакофарбове покриття плит повинно бути стійким, зберігати свій первинний вигляд і колір при дії на нього протягом 2 год води або мінерального масла.

Плити комплектують за типом, кольором, декоративним друкованим малюнком і розмірам, складають в пачки лицьовими поверхнями одна до іншої, прокладаючи між ними обгортковий папір.



Рис. 9.15. Цементностружкові плити з декоративним покриттям

Цементностружкові плити (рис.9.15)

виготовляють пресуванням суміші з деревних частинок, портландцементу і хімічних добавок. В якості сировини для виробництва плит використовують тонкомірну деревину хвойних і листяних порід.

9. Вироби з деревини

Плити водо-, морозо- та біостійкі, нетоксичні, добре обробляються інструментом, мають високу механічну міцність на стиск. Їх випускають двох марок: ЦСП-1 і ЦСП-2. Довжина плит -3200 і 3600 мм, ширина- 1200 і 1250 мм, товщина - 8...40 мм. Фізико-механічні показники цементостружкових плит наведені в табл.9.6.

Таблиця 9.6

Фізико-механічні показники цементостружкових плит

	ЦСП-1	ЦСП-2
Густина, кг/м ³	1100	1400
Вологість %, не більше	9	9
Розбухання по товщині після 24 год витримання у воді %, не більше	2	2
Водопоглинання за 24 год %, не більше	16	16
Границя міцності на згин, МПа, не менше, при товщині, мм:		
8...16	12	9
18...24	10	8
26...40	9	7
Твердість, МПа, не менше	45	65
Морозостійкість (зниження міцності при вигині після 50 циклів) %, не більше	10	10

Цементостружкові плити рекомендується застосовувати для внутрішньої і зовнішньої обшивки панелей стін, плит покриттів і перекриттів, каркасних перегородок, підвісних стель, санітарно-технічних кабін, елементів підлог, столярно-будівельних виробів.

При використанні зовні, а також всередині приміщень з вологим режимом між плитами залишають компенсаційний зазор з урахуванням лінійної зміни розмірів плит при зволоженні.

Плити, що використовують всередині приміщень з сухим і нормальним режимом вологості, опоряджують лакофарбовими матеріалами, декоративними плівками, шпалерами.

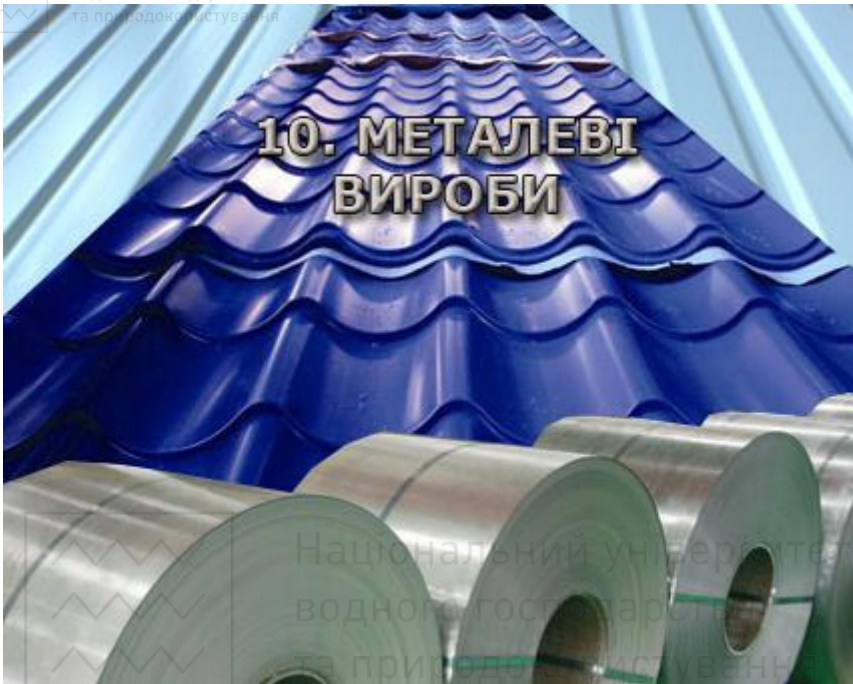


Контрольні питання

1. Які особливості має деревина як опоряджувальний матеріал та основні види обробки, що застосовують для покращення її властивостей?
2. З якою метою застосовують антисептики і антипирени, а також полімерні речовини-модифікатори при обробці деревини?
3. Які основні види пиломатеріалів і профільних виробів з деревини застосовують у будівництві та нормовані показники їх якості?
4. Які види паркетних матеріалів застосовують для влаштування покриття підлог, в чому полягають їх особливості та умови застосування?
5. Яка конструкція ламінату, особливості його властивостей та застосування?
6. Який матеріал називають фанерою? Які її види знайшли застосування у будівництві, їх особливості?
7. Як отримують деревношаруваті пластики (ДСП)? Які поширені види ДСП, їх властивості?
8. Як отримують та класифікують деревностружкові плити? Які їх основні фізико-механічні показники?
9. Який матеріал належить до орієнтовано-стружкових плит? Які їх особливості?
10. Як отримують та класифікують деревноволокнисті плити? Які їх основні фізико-механічні показники?
11. Як отримують цементно-стружкові плити? Які їх фізико-механічні властивості та область застосування?

10. Металеві вироби

Національний університет
водного господарства
та природокористування



10.1. Загальні відомості

Метали характеризуються високими конструктивними та опоряджувально-декоративними властивостями. Металеві вироби, завдяки високим естетичним властивостям, технологічності і довговічності займають одне з провідних місць в різноманітті сучасних конструктивно-облицювальних і декоративних матеріалів. В якості опоряджувальних переважно застосовують тонкостінні вироби з цинковим та іншими металевими і неметалевими покриттями, а також вироби з алюмінієвих сплавів.

Для зовнішнього облицювання будівель ефективним є металевий сайдинг, високонадійний матеріал, що використовується для облицювання як нових, так і старих будівель і споруд. Сайдинг легко збирається в секції будь-яких розмірів. Для виробництва сайдингу використовується переважно оцинкована сталь з полімерним покриттям. Гаряче цинкування забезпечує стійкий катодний захист металу від корозії. Шар цинку на поверхні –



25...30 мкм. Під сайдинг можна монтувати теплову ізоляцію. Разом з профільованим листом для монтажу металевого сайдингу постачаються профілі каркасу з оцинкованої сталі.

Металеві профільні вироби широко застосовуються для влаштування навісних вентиляваних фасадів, що дозволяють захистити будівлі від шкідливих атмосферних впливів і придати їм сучасного виду. Фасадні облицювальні вироби виконують роль екрану, який влітку відбиває значну частину ультрафіолетового і теплового потоку, а взимку зменшує тепловтрати. У конструкції вентиляваного фасаду між утеплювачем і облицювальним матеріалом передбачений вентиляційний зазор, який забезпечує вільну циркуляцію повітря. Металеві матеріали використовують як для зведення каркасу, так і для облицювання вентиляваних фасадів.

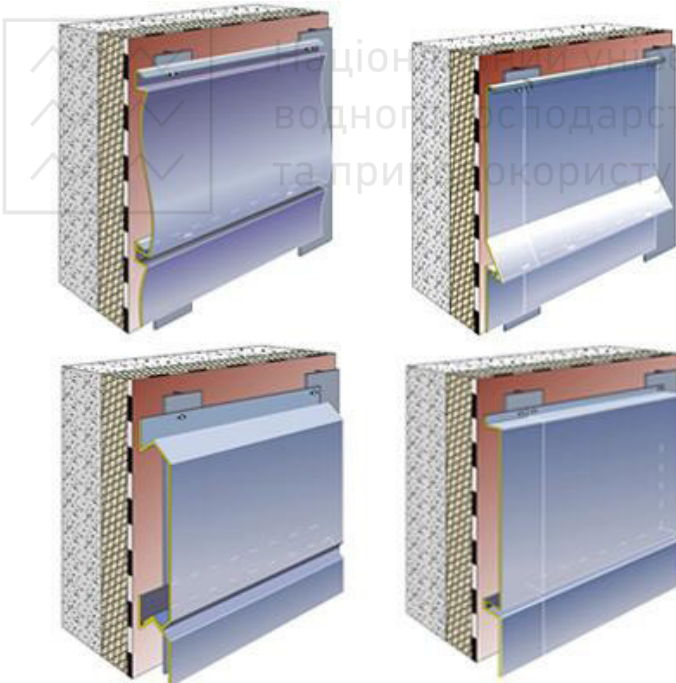


Рис.10.1. Фасадні касети

10. Металеві вироби

У системах вентилязованих фасадів знаходять застосування фасадні касети і панелі.

Фасадні касети (рис. 10.1) - об'ємні панелі, що являють собою металеві конструкції із гнутими з чотирьох сторін листами. Вони виготовляються з оцинкованого листа з полімерним покриттям методом гнуття. У фасадних касетах є отвори для кріплення вентиляції стіни і відведення конденсату.

Основні конструкції із застосуванням алюмінієвих сплавів - *композитні панелі* (рис.10.2), що складаються з алюмінієвих листів з пластиковим або мінеральним прошарком, профілі для вентилязованих фасадів, багатофункціональні профілі, сайдинг і підвісні стелі. До алюмінієвих конструкцій відносяться також вікна, двері, ажурні перекриття та ін.

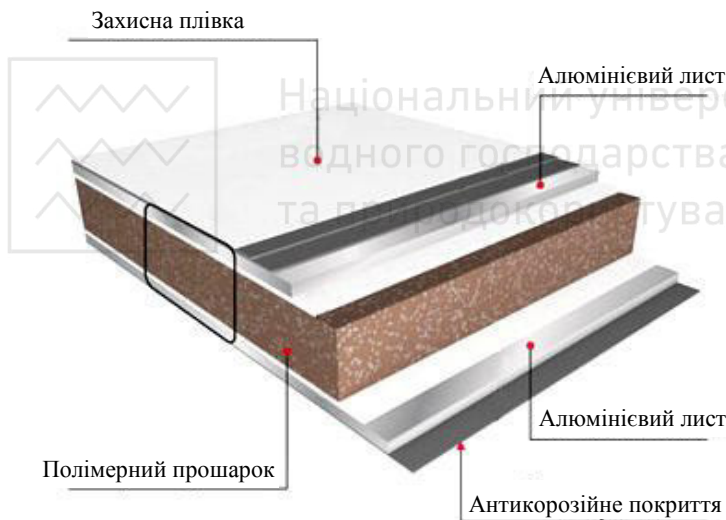


Рис. 10.2. Композитна панель

Найбільш цінними якостями сплавів алюмінію для будівельних конструкцій є технологічність, корозійна стійкість і архітектурна виразність. Застосовуючи алюмінієві сплави, можна у декілька разів зменшувати масу стін і покрівлі, скорочувати трудомісткість монтажу, витрати на ремонт будівель і т.д.

Алюмінієві сплави підрозділяють на чотири групи:



- 1- що деформуються, для виготовлення виробів обробкою під тиском;
- 2- литі, для виробництва фасонних відливок;
- 3- що спікаються, для виробництва виробів із порошків;
- 4- піноалюмінієві.

Найчастіше в будівельному виробництві застосовують сплави, які деформуються, їх поділяють на два види: які не зміцнюються і зміцнюються термічною обробкою. З них виготовляють листи, профілі, труби, прутки та ін.

Крім основних позначень, які вказують марку сплаву, при позначенні виробів додають букви, що вказують їх стан і вид обробки: напівнагартовані - П, нагартовані - Н, відпалені (м'які) - М, загартовані і природно зістарені - Т, загартовані та штучно зістарені, - Т1.

Профільний листовий метал у поєднанні з ефективними утеплювачами дозволяє створювати ефективні конструкції стінових огорожень.

Набули поширення збірні конструкції панельного типу заводського виготовлення і конструкції, які виготовляються з листових напівфабрикатів безпосередньо на будівельному майданчику. Збірні стінові огорожувальні конструкції можуть бути каркасного і безкаркасного типів.

Панелі каркасного типу являють собою жорстку ґратчасту сталеву або алюмінієву раму з обшивкою з профільної листової сталі або алюмінію. Всі навантаження, що діють на панель каркасного типу сприймаються елементами самого каркасу, жорсткість яких забезпечує жорсткість панелі. Метал обшивки практично не бере участі в роботі панелі. Для включення в роботу обшивки застосовують її попереднє напруження.

Безкаркасні або шаруваті панелі складаються з двох листових металевих обшивок і розміщеного між ними шару утеплювача (рис.10.3). У статичній роботі таких "сендвіч-панелей" бере участь як металева обшивка, так і утеплювач, жорсткість яких забезпечується всім поперечним перерізом. Тришарові панелі можуть кріпитись як приклеюванням обшивки до утеплювача, так і спінюванням утеплювача безпосередньо між обшивками. Рельєф обшивки панелей, що грає важливу роль в естетиці навісної панельної стіни, може мати різну глибину та малюнок.

10. Металеві вироби



Рис. 10.3. Схема панелі з мінераловатним утеплювачем

Огородження з металу практично не потребують додаткової обробки поверхонь. У металевих облицюваннях, архітектурних деталях і виробах чіткість та точність граней і об'ємів поєднуються з різноманітністю фактури поверхні - від рельєфної і матової до гладкої та дзеркальної. Набуває розповсюдження кольорове анодерування поверхні металу. Застосовують також матові і емалеві покриття металевих поверхонь. Колір сталі також можна змінювати і термічною обробкою. В результаті нагріву шліфованої або полірованої сталі до 200...300 °С відбувається її колоризація з утворенням на поверхні металу помаранчевої або синюватої плівки, що одночасно підвищує його корозійну стійкість.

Для захисту алюмінієвих сплавів від корозії і поліпшення декоративної виразності алюмінієвих виробів, застосовують електрохімічне і хімічне оксидування, електрохімічні покриття та лакування тонким шаром чистого алюмінію. З приведених методів найбільш поширений анодерування алюмінію в розчинах кислот. При декоративній обробці алюмінієвих виробів отримують анодні оксидні плівки завтовшки 1...50 мкм. Оксидну плівку часто забарвлюють в різні кольори обробкою у водних розчинах органічних і мінеральних барвників.

Листовий і профільний метал, металеве литво, штучні вироби з чорних і кольорових металів все ширше застосовують в інтер'єрах промислових і цивільних будівель. Набули поширення стаціонарні і збірно-розбірні перегородки з гладкого, профільованого, сталевого

та алюмінієвого листа по металевому каркасу. У громадських будівлях разом із стаціонарними застосовують розсувні перегородки з каркасом із пресованих алюмінієвих профілів.

Листову сталь, а особливо алюміній, широко застосовують для підвісних стель. Стелі виконуються із збірних елементів або рулонного алюмінієвого листа. Збірні елементи можуть бути гладкими, штампованими з рельєфним малюнком, перфорованими або гофрованими. Різноманітність геометричної форми та різна висота рельєфу дозволяють створювати складну багатопланову поверхню, яка має добрі акустичні властивості і світлотіньові ефекти.



Рис. 10.4. Конструкції із нержавіючої сталі

У будівництві все більшого застосування для облицьовуючого матеріалу фасадів, стін і для опорядження інтер'єру знаходить *нержавіюча сталь* (рис.10.4). У поєднанні з деревом, каменем чи іншими матеріалами вона успішно використовується для внутрішнього оздоблення офісів, магазинів, ресторанів та ін. Нержавіючі сталі містять легуючі добавки і перш за все хром, що забезпечує їх високу корозійну стійкість. Для полегшення формування і зварювання в нержавіючу сталь додають нікель.

10. Металеві вироби

Поверхні листового прокату з неіржавіючої сталі можуть бути матовими, шліфованими, дзеркальними, декоративними (тисненими). Вони можуть бути забарвлені електрохімічним способом в різні кольори. Комбінація різних фактур нержавіючої сталі з можливістю надання їй різного колірною забарвлення створює великі можливості для дизайну.

10.2. Листовий прокат для будівельних виробів

Основним матеріалом для листових будівельних виробів, що виготовляються холодним профілюванням, штампуванням і під забарвлення є *тонколистова оцинкована сталь*. Цей вид сталі підрозділяють на групи і категорії.

Група сталі визначається за призначенням: для холодного штампування (ХШ), для холодної профілізації (ХП), під забарвлення (ПЗ) і загального призначення (ЗП).

Категорії сталі визначають за:

- здатністю до витягування (для сталі групи ХШ) - нормальною (Н), глибокою (Г) і дуже глибокою (ВГ);
- рівномірністю товщини цинкового покриття - з нормальною (НР) і зменшеною різнотовщинністю.

Сталь виготовляють з візерунком (КР) і без візерунка кристалізації (МТ) з шириною листів від 710 до 1500мм і товщиною від 0,5 до 3мм.

Залежно від товщини покриття оцинковану сталь поділяють на 3 класи: П (підвищений) - від 40 до 60 мм, перший – від 18 до 40 мм та другий – від 10 до 18 мм.

Оцинковану сталь виготовляють з вуглецевої холоднокатаної рулонної сталі. Основні нормовано фізико - механічні властивості сталі залежно від групи і категорій наведені в табл.10.1.

В умовному позначенні оцинкованої сталі вказують розміри листів, точність прокати, наявність візерунку кристалізації, групу, клас цинкового покриття, характер крайки (обрізна чи необрізна), різнотовщинність (нормальна або помірною), а також номер діючого стандарту

Сортамент для оцинкованої сталі приймається відповідно до норм сортаменту для листового холоднокатаного прокату. Оцинкована сталь виготовлюється в листах завтовшки від 0,35 до

5,0 мм і рулонах завтовшки від 0,35 до 3,5 мм, завширшки 500 мм і більше.

Таблиця 10.1

Фізико - механічні властивості оцинкованої сталі

Сталь оцинкована		Тимчасовий опір розриву, МПа, не менше	Границя текучості, МПа, не менше	Відносне подовження % не менше для сталі завтовшки, мм			
групи	категорії витяжки			до 0,7	0,7... 1,5	1,5... 2,0	вище 2,0
ХШ	Н	300...490	-	21	22	23	24
	Г	275...430	-	23	24	26	26
	ВГ	255...410	-	26	28	29	30
ХП ПЗ	-	-	230	20	22	-	-
ЗП	-	-	-	-	-	-	-

Сталевий лист, оцинкований електролітичним способом, випускається завтовшки 0,5...1,2 мм, завдовжки 1000...2000 мм і з шириною рулону до 1250 мм.

Підвищеною корозійною стійкістю характеризується *сталевий лист з алюмоцинковим покриттям*. Склад цього покриття (55 % алюмінію, 1,6 % кремнію, решта - цинк) забезпечує багаторівневий захист сталевій основі і міцне зчеплення з нею.

Алюмоцинкове покриття може працювати при температурі до 350 °С без погіршення якості поверхні виробів. Основні властивості алюмоцинкових покриттів перевершують властивості цинкових у 2...6 разів залежно від умов і середовища випробувань. При використанні контактного і електродугового зварювання для отримання виробів застосування листової сталі з алюмоцинковим покриттям дозволяє значно зменшити кількість шкідливих цинкових парів. Алюмоцинкове покриття практично не вимагає догляду, характеризується протекторним захистом і гарантує збереження стійкості навіть при пошкодженні.

Поряд з оцинкованим прокатом, а також прокатом з алюмоцинковим покриттям виготовляють сталь з алюмінійованим і алюмокремнезистим покриттями. Алюмінієві покриття стійкіші цинкових приблизно в шість разів при однаковій масі і в 2,5 разів

10. Металеві вироби

при однаковій товщині. Алюмінізовані вироби зберігають блиск до температури 470 °С, відбиваючи 85 % тепла і світла.

Для виготовлення облицювальних та інших будівельних виробів холодною профілізацією застосовують *тонколистовий рулонний прокат із захисним - декоративним лакофарбовим покриттям*. Забарвлений прокат (ЗП) виготовляють з одно - або двошаровими покриттями лакофарбовими матеріалами завтовшки до 200 мкм. Забарвлений прокат виготовляють з одностороннім (1) і двостороннім однаковим покриттям (2), а також двостороннім покриттям лицьової і зворотної сторін (3). Прокат завтовшки від 0,5 до 1,2 мм постачають в рулонах шириною до 1500 мм. Внутрішній діаметр рулону не повинен перевищувати 640 мм, зовнішній - 1500 мм, телескопічність рулону - 40 мм, маса - 10 т.

Для виготовлення забарвленого прокату в якості заготовки використовують листовий сталевий та алюмінієвий прокат. При умовному позначенні прокату вказують його вигляд, наявність покриття на лицьовій і зворотній сторонах, вид матеріалу покривного шару лицьової і зворотної сторін, розмір і умовне позначення матеріалу початкової заготовки.

Нержавіючі сталеві листи можуть бути виготовлені з товстолистової чи тонколистової корозійностійкої, жаростійкої та жароміцної сталі, а також двошарової корозійностійкої сталі. Гарячекатану товстолистову сталь виготовляють завтовшки від 4 до 50 мм, тонколистову від 1,5 до 3,9 мм, холоднокатану відповідно від 4 до 5 мм і від 0,7 до 3,9 мм.

Двошарові листи виготовляють з основним шаром з вуглецевої або низьколегованої сталі і плакованим шаром з корозійностійких сталей і сплавів, нікелю і монель-металу. Їх поділяють за товщиною корозійностійкого шару та класами по суцільності зчеплення шарів.

Товщина двошарових листів 4...60 мм. Залежно від товщини листів товщина корозійностійкого шару може змінюватися від 0,7 до 6 мм. Листи виготовляють завширшки 1200...2800 мм. Залежно від товщини і ширини листів їх довжина може знаходитися в інтервалі 3200...9400 мм. Форма, розміри і граничні відхилення для нержавіючих листів повинні відповідати вимогам, встановленим для гарячекатаного і холоднокатаного прокату.



При умовному позначенні одношарових нержавіючих сталевих листів вказують спосіб їх отримання і групи за точністю, виду крайки, розміри, марку сталі, спосіб обробки сталі і поверхні листа.

Алюмінієві листи підрозділяють за способом виготовлення на неплаковані і плаковані. Плакування - нанесення на поверхню металевих виробів тонкого шару іншого металу або сплаву з метою підвищення їх корозійної стійкості, зміни фізико - механічних властивостей і підвищення декоративності. Розрізняють листи з технологічною (Б), нормальною (А) і потовщеною (У) плаковкою. У тонких листах (до 1,9 мм) товщина плакуючого шару (на кожній стороні) складає 1,5...8 % від номінальної товщини. Для листів більше 1,9 мм товщина шару рівна 1,5...4 % від їх товщини.

За станом матеріалу алюмінієві листи бувають без термічної обробки, відпалені (М), напівнагартовані (Н2), нагартовані (Н), загартовані і природно (Т) або штучно (Т1) зістарені. Листи, незміцнені термічною обробкою, відрізняються високою пластичністю, добре обробляються штампуванням, мають порівняно невелику кількість зовнішніх дефектів. Термічна обробка дозволяє змінити структуру і поліпшити ряд властивостей алюмінієвих листів. Зокрема, при відпалі знімаються залишкові напруження, досягається висока однорідність розмірів виробів. При нагартовуванні підвищуються характеристики міцності і пластичності алюмінієвих сплавів. Гартування використовують переважно для підвищення твердості сплавів. Старіння покращує оброблюваність виробів різанням.

Алюмінієві листи бувають із звичайною, підвищеною (П) і високою (В) обробкою. Листи із звичайною і підвищеною обробкою виготовляють зі всіх марок алюмінію і алюмінієвих сплавів, з високою - із алюмінію марок А6, А7, АТ, АДОЮ, АДО, АД, сплавів АМц, АМг2. Поверхня листів для всіх груп обробки повинна бути глянцевою або матовою без тріщин, плям, шлакових включень та інших дефектів.

Розрізняють листи нормальної і підвищеної точності виготовлення, для яких відповідно нормуються граничні відхилення по довжині і ширині.

При умовному позначенні алюмінієвих листів вказують марку алюмінієвого сплаву, вид термічної обробки, розміри, точність виготовлення, групу по обробці поверхні, а також діючий стандарт.

10. Металеві вироби



водного господарства
та природокористування

10.3. Профільовані вироби

Профілі сталеві листові (профнастил) (рис.10.5) - застосовують для облицювання стін, стель, улаштування внутрішніх перегородок, покрівлі та інших огорожень. Гофри мають трапецієвидну форму і виготовляються на профілевигинаючих станах. Профільовані листи класифікують за:

- призначенням - для настилу покриттів (Н);
- матеріалом початкової заготовки - з тонколистового оцинкованого прокату, прокату з алюмоцинковим покриттям (АЦ), алюмінієвого прокату та прокату з алюмокремнієвим покриттям (А і АК); прокату з електродіалітичним цинковим покриттям (ЕОЦП);
- наявністю захисно-декоративного лакофарбового покриття - без покриття і з покриттям.

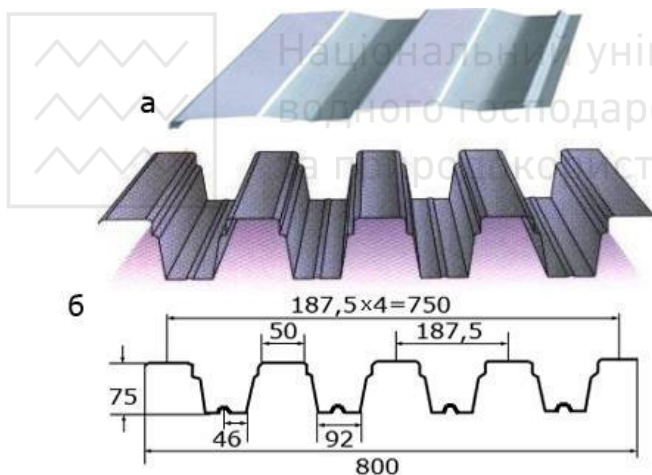


Рис. 10.5. Профільовані металеві вироби:
а - сайдинг; б - профнастил

При умовному позначенні профільованих листів указують їх тип, розміри в мм, матеріал початкової заготовки, позначення лакофарбового покриття і діючий стандарт.

Профільовані листи виготовляються кратні (250 мм) мірної довжини від 3 до 12 м - для настилу; кратні (300 мм) мірної довжини від 2,4 до 12 м - для стінових огорожень (типів Н і НС).



Можливе виготовлення також листів будь-якої іншої мірної довжини.

Профільовані листи транспортують пакетами, укладеними на підкладки і закріпленими від можливих переміщень.

Різновидом профільованих листів, що застосовують як облицювальний матеріал для стін є *металосайдинг*. Металосайдинг особливо зручний для обшивки фасадів складної форми з великою кількістю вікон. На відміну від профнастилу він має більш складну систему кріплення. Металосайдинг імітує дощату обшивку фасадів (вагонку). Може бути виконаний з тисненням під дерево або без нього. Його виготовляють з холонокатаної оцинкованої сталі завтовшки до 0,5 мм з полімерним покриттям. Металосайдинг може бути також виготовлений з алюмінію. Від інших видів облицювальних матеріалів для фасадів будівель металосайдинг відрізняється міцнісними характеристиками, він стійкий до різких перепадів температури і дозволяє вести монтаж у будь-яку пору року, має низький коефіцієнт термічного розширення, високу кольоро- і вогнестійкість. Профілі металосайдингу мають перфоровану крайку для монтажу.

Панелі металосайдингу мають подовжені отвори в кінці для компенсації теплового розширення. На торцях панелей розташовані виїмки для з'єднання внахлест, на нижніх замках виробів є отвори для відведення конденсату. Окрім рядових панелей випускаються додаткові комплектуючі елементи - фасонні профілі (торцеві і кутові рейки, укоси).

Алюмінієві профілі об'єднують велику групу будівельних виробів, що отримують гнуттям, пресуванням і штампуванням. Гнуті профілі застосовують як напівфабрикати для різноманітних конструкцій архітектурно - будівельних деталей і огорожень.

Гнуті профілі з листового прокату поділяють на відкриті і замкнуті стрижні, гофровані листи і перфоровані деталі (рис.10.6).

Відкриті профілі можуть бути прості і складні. До простих відносять профілі - стрижні, утворені одним або двома вигинами з відношенням розмірів перерізу не більше 2,5:1, до складних – профілі, виготовлені трьома і більш вигинами.

Гофровані листи - це гнуті профілі прокату, в геометричній схемі яких передбачається чергування одного і того ж малюнка по ширині перерізу.

10. Металеві вироби

Замкнуті профілі мають одну або декілька порожнин. Вони можуть бути утворені з однієї або декількох заготовок. В останньому випадку гнуті елементи з'єднуються між собою зварюванням, клеєм, заклепками та ін.

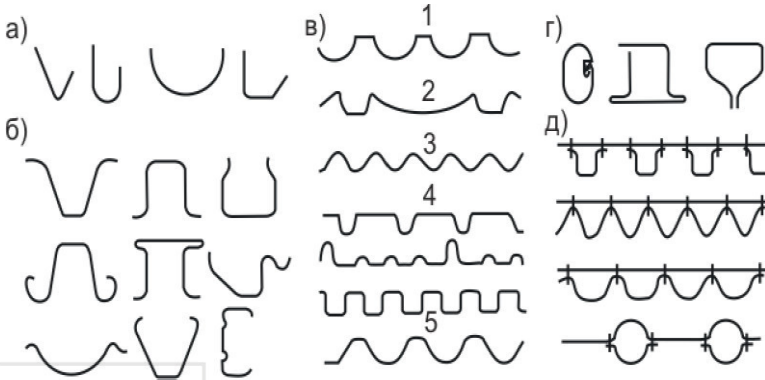


Рис. 10.6. Профілі гнуті з листового прокату

а - відкриті прості стержні; б - відкриті складні стержні;

в - гофровані листи з різною формою гофри: 1 - жолобчастий

2 - мембранний, 3 - хвилястий, 4 - ребристий, 5 - коритний;

г - замкнуті стержні; д - замкнуті багатопорожнинні профілі

Перфоровані профілі отримують шляхом гнуття листа або стрічки з утворенням отворів на поверхні профілю.

За призначенням гнуті профілі діляться на:

- 1) конструкційні;
- 2) декоративні;
- 3) будівельні деталі.

Гнуті профілі виготовляються із стандартних листів, стрічок або листових заготовок. При обчисленні орієнтовної теоретичної маси 1 м профілю густина алюмінієвих сплавів приймається 2850 кг/м^3 .

Пресовані профілі підрозділяють залежно від геометричних особливостей на суцільні і порожнисті. Порожнисті профілі мають замкнуті порожнини. До них відносять гладкі труби. Суцільні профілі мають площу поперечного перерізу до 200 см^2 і діаметр описаного кола до 350 мм , порожнисті, - відповідно до 60 см^2 і 250 мм .

Залежно від характеру обробки пресовані профілі постачають відпаленими, загартованими і природно або штучно зістареними,



неповністю загартованими і штучно зістареними, а також без термічної обробки – гарячепресовані.

Пресовані профілі виготовляють нормальної і підвищеної міцності. Залежно від виду сплаву профілі виготовляють з максимальною товщиною полиць і стінок не більше 100; 125 і 150 мм.

Суцільнопресовані профілі діляться на стержні і панелі. Останні можуть бути порожнистими і ребристими. Як - стержні, так і - панелі можуть з'єднуватися один з одним замковими з'єднаннями і на засувках.

Найширше в будівництві застосовують алюмінієві профілі куткового перерізу, таври і двотаври, швелери, смуги.

Профілі виготовляють завдовжки від 1 до 6 м - при площі поперечного перерізу до 0,8 см², від 1 до 8 м – для площі 0,8...1,5 см², від 1 до 10 м – для площі 1,5...200 см². Профілі з площею поперечного перерізу до 1,5 см² виготовляють завдовжки до 3 м.

При умовному позначенні профілів вказують вид сплаву, спосіб термічної обробки, групу за міцністю (для профілів підвищеної міцності), переріз (номер або шифр), довжину і номер діючого стандарту.

При нагріванні до 350...450 °С з алюмінієвих заготовок пресуванням отримують профілі різноманітної конфігурації, а за допомогою прокату - стрічки, листи і плити. З листів холодним гнуттям або штампуванням можна виготовити гнуті профілі прокату, фігурні листові панелі і будівельні деталі. Форма таких напівфабрикатів може бути різною залежно від експлуатаційних вимог.

Складені профілі виготовляють із суцільно пресованих, гнутих профілів та з листів.

Металеві стелі виготовляються з тонколистової сталі або алюмінію з різними декоративними покриттями, матовим і глянцеvim забарвленням, полімерним напиленням, дзеркальним металізованим шаром. Елементи металевих стель можуть мати гладку, гофровану, перфоровану поверхню, на них може бути нанесений малюнок. Перфоровані металеві стелі застосовуються для поліпшення звукопоглинаючих характеристик. Інтенсивність звукопоглинання регулюється кількістю і діаметром перфорованих отворів. Покращена звукоізоляція досягається використанням

10. Металеві вироби

металевих панелей з наклеєним покриттям з мінерального або скловолокна.

Металеві підвісні стелі можуть виготовлятися також з плетеної дротяної сітки.

В якості модулів використовуються панелі (касети), рейки, ґрати. Модулі встановлюють на підвісні конструкції. Вони включають несучі профілі (стрингери або шини), підвіси і торцевий профіль. Кріпляться елементи панельних металевих стель або замиканням на несучих профілях-шинах, або за допомогою додаткового кріплення на торцевих шинах.

Модулі для металевих стель випускаються у вигляді рейок (вузьких панелей), широких панелей, касет і панелей комірчастого типу.

Рейкові стелі дозволяють створювати як прямолінійні ділянки, так і криволінійні форми. У рейкові панелі легко інтегруються освітлювальні прилади, системи кондиціонування, дзеркала і т. д. Довжина панелей – до 6 м, ширина – від 30 до 300 мм. Товщина металу, з якого виготовляються рейки, – від 0,3 до 0,6 мм.

На відміну від рейкових для панельних стель застосовують панелі більшої ширини із зігнутими крайками не по двох, а по чотирьох сторонах. Їх ширина 300 мм, а довжина може досягати 6 м.

У касетних стелях використовують касети квадратної або прямокутної форми. Стандартний розмір касети 600х600 мм, можлива ширина від 300 до 625 мм і довжина від 300 до 1500 мм. Касети виготовляють із сталі завтовшки 0,5 мм або алюмінію завтовшки 0,6 мм з нанесеним полімерним або металізованим покриттям.

Комірчасті стелі збираються з модулів, утворених з U-подібних профілів шириною від 4 до 24 мм у вигляді ґрат. Ґрати випускаються з розмірами 600×1200 мм або 600×600 мм з модулями комірок від 550×50 мм до 200×200 мм. Висота U-подібних профілів варіюється від 22 до 80 мм і визначається розміром комірки. Взаємоперпендикулярні лінії і візуальні ефекти світла та тіні, звичайні для відкритих комірок, дають великі можливості для просторового дизайну приміщень.



10.4. Сендвіч - панелі. Композитні панелі

Сендвіч - панелі - будівельні вироби, що складаються з конструкційних обкладок і теплоізоляційного шару. В якості обкладок панелей застосовують сталевий або алюмінієвий лист з полімерним покриттям із поліестеру і додатковою захисною змінною полімерною плівкою, що забезпечує захист від механічних пошкоджень. Облицювання панелей може бути виконане також з нержавіючої сталі.

Для приміщень з підвищеним санітарно-гігієнічними вимогами випускаються панелі з покриттями, які можуть знаходитися у контакті з харчовими продуктами. Випускаються також вогнестійкі і забарвлені панелі.

Теплоізоляційними наповнювачами сендвіч-панелей можуть бути пінополіуретан, мінеральна вата, пінополістирол.

Виготовляють покрівельні і стінові панелі. Стінові панелі застосовують для обшивки зовнішніх стін і влаштування внутрішніх перегородок будівель. З'єднання суміжних стінових панелей здійснюється "в шпунт і в паз".

Панелі з утеплювачем з пінопласту можуть експлуатуватися в неагресивних і слабоагресивних середовищах при температурі зовнішньої поверхні від -65 до +75 °С, температурі внутрішньої поверхні до + 30 °С, відносній вологості повітря в приміщеннях не більше 60 %.

Металеві панелі з утеплювачем з пінопласту класифікують за:

- конструктивним рішенням;
- границею вогнестійкості;
- призначенням;
- розташуванням в огорожуючих конструкціях;
- матеріалом металевих профільованих листів і утеплювачем;
- видом покриття металевих листів;
- способом виготовлення.

За конструктивним рішенням панелі поділяють на:

- панелі двошарові (ПД) - що складаються з одного металевого профільованого листа, утеплювача і гідроізоляційного або захисно-декоративного покриття (рис. 10.7);
- панелі тришарові (ПТ) - що складаються з двох металевих профільованих листів і утеплювача (рис. 10.8).

10. Металеві вироби

Панелі поділяють на вироби з границею вогнестійкості 0,75; 05; 0,25 і менше 0,25 год.

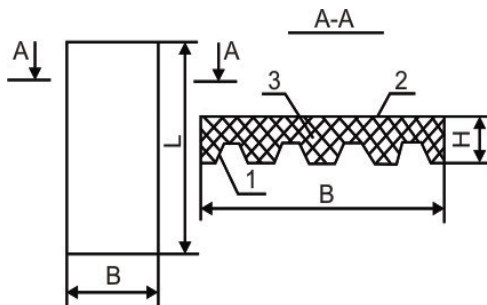


Рис.10.7. Панель типу ПД

1 - металевий профільований лист; 2 - утеплювач; 3 - гідроізоляційний або захисно-декоративний шар

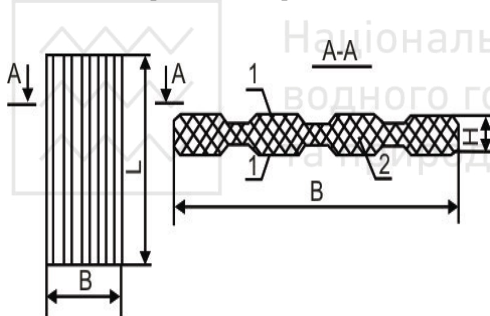


Рис. 10.8. Панель типу ПТ

1 - металеві профільовані листи;
2 - утеплювач

За призначенням панелі випускають для зовнішніх стін і покриттів.

За розташуванням в конструкціях панелі поділяють на рядові, кутові, добірні (рядові).

За матеріалом металевих профільованих листів панелі поділяють:

- з профільованими листами із сталі (С);
- з профільованими листами з алюмінієвих сплавів (А).

За матеріалом утеплювача панелі поділяють:

- з утеплювачем, що отримують спінюванням заливочних композицій, зокрема наповнених;
- з утеплювачем, що отримують спінюванням твердих напівфабрикатів.

Панелі виготовляють довжиною від 2400 до 12000 мм з кратністю 600 мм, шириною 1000 і 1500 мм, товщиною 50; 60; 80; 100 і 120 мм.

При умовному позначенні (маркуванні) вказують (у см) довжину (L), ширину (B) і товщину (H), а також діючий стандарт.

Панелі упаковуються у палети масою не більше 5 т, висотою не більше 1,5 м з прокладками з паперу.

Товщина оцинкованих сталевих листів і листів з алюмінієвих сплавів повинна бути не менше 0,8 мм.



Залежно від товщини панелей нормується величина руйнівного навантаження (табл.10.2).

Таблиця 10.2

Мінімально допустиме руйнівне навантаження при поперечному згині для панелей з пінополіуретановим утеплювачем

Товщина панелі, мм	Руйнівне навантаження, кН
46,6	4,5
50,0	5,0
61,6	6,0
80,0	8,0
91,6	9,0
100,0	10,0

Примітка. Руйнівне навантаження приведене для зразків довжиною 1100 мм і шириною 250 мм.

Для споруд з підвищеними вимогами по пожежній безпеці застосовують панелі з мінераловатним утеплювачем. Мінеральну вату, яка використовується в сендвіч-панелях, виготовляють з базальтового розплаву. Міцне з'єднання облицювання і утеплювача забезпечує клей на поліуретановій основі.

Композитні панелі - багатошаровий матеріал, що складається з двох алюмінієвих листів і заламінованого між ними полімерного або мінерального прошарку. Зовнішня сторона панелей покривається захисною плівкою, яка знімається після виконання монтажних робіт. Панелі виготовляють у вигляді безперервної стрічки, що дозволяє виготовляти вироби заданої довжини.

Ефективне застосування композитних панелей як для зовнішнього, так і внутрішнього облицювання будівель. Вони можуть експлуатуватися в діапазоні температур $-50...80$ °С при підвищених вимогах до пожежної безпеки і, забезпечуючи високий рівень надійності, естетичної виразності огорожень.

Композитні панелі різних марок виготовляють товщиною 2...6 мм, шириною 1220...1570 мм, довжиною 1000...6000 мм. Для їх виготовлення використовують алюмінієвий лист товщиною 0,2...0,5

10. Металеві вироби

мм. Освоєно виробництво композитних панелей з лицьовим шаром з полірованою нержавіючої сталі. Для внутрішнього шару зазвичай застосовують поліетилен низької густини. На лицьову поверхню панелей наносять поліестерні або інші полімерні покриття залежно від модифікації панелей. Полімерні покриття дозволяють отримати широку кольорову палітру, є хімічно стійкими, забезпечують постійність кольору і блиску. Покриття може імітувати природний камінь, деревину, мати дзеркальну і рельєфну поверхню.

Композитні панелі піддаються за допомогою спеціалізованого устаткування різанню, фрезеруванню, зварюванню, вальцюванню і згинанню. З них можливим є виготовлення касет, навісних вентилязованих фасадів.

При рівній жорсткості панель важить в 1,5...1,6 рази менше, ніж алюмінієва, і в 3...4 рази менше, ніж сталевий лист.

Контрольні питання

1. Які властивості металевих сплавів є важливими для опоряджувальних матеріалів?
2. Які види сталевих листових прокату застосовують у будівництві, його особливості та область застосування?
3. Які особливості мають алюмінієві листи, їх область застосування?
4. Які види профільованих сталевих листових виробів застосовують у будівництві, їх особливості та область застосування?
5. Які основні види алюмінієвих профілів застосовують у будівництві, їх основні характеристики?
6. Які особливості мають сендвіч-панелі, їх переваги перед іншими видами панелей?
7. Які особливості мають композитні панелі, їх переваги перед іншими видами панелей?



Список літератури

1. Большаков В.И., Дворкин Л.И. Строительное материаловедение. - Днепропетровск: РВА "Днепр-VAL", 2004.- 677 с.
2. Дворкін Л.И., Дворкін О.Л. Бетони і будівельні розчини. - Київ: Основа, 2008. – 445 с.
3. Дворкін Л.И., Дворкін О.Л. Основи бетонознавства. – Київ: Основа, 2007. – 613 с.
4. Долгих А.И. Отделочные работы. - М.: Альфа-М, 2008. – 366 с.
5. Завражин Н.Н. Отделочные работы. – М.: Академия, 2007, 320 с.
6. Кавер Н. Современные материалы для отделки фасадов. – М.: Архитектура-С, 2005. - 120 с.
7. Казакова Е.Е. , Скороходова О.Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. - М: Пэйнт-Медиа, 2003.- 136с.
8. Малбиев С.А., Горшков В.К., Разговоров П.Б. Полимеры в строительстве. - М: Высшая школа 2008. - 456 с.
9. Руденко В.И. Современный справочник строителя. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 575 с.
10. Росс Х., Шталь Ф. Штукатурка. Практическое руководство. Материалы, техника производства работ, предотвращение дефектов. (Пер. с нем.). - СПб: РИА "Квинтет" 2007. - 274с.
11. Сухие строительные смеси. Бетоны. Материалы и технологии. - М.: Стройинформ, 2007. - 828 с.
12. Филимонов Б. П. Отделочные работы. Современные материалы и новые технологии. - М: АСВ, 2004. – 176с.
13. Фрейтаг В., Стойе Д. Краски, покрытия и растворители (Пер. с англ.). - СПб: Профессия, 2006. - 450с.



Ангоб 26

Антипірени 234

Антисептики 231

Барвники, 230

Бетони декоративні 70, 100

- кольорові 97

- мозаїчні 71

- полімерні 193

- полімерцементні 72

Блиск 199

Блоки з природного каменю 16

- порожнисті 60

Вагонка 237

Вироби архітектурно-будівельні з

- природного каменю 17

- профільні погонажні з

пластмас 177

Віністен 228

Ворсоніт 188

Ворсолін 188

Герметики 67

Гірські породи 8

- вивержені 8

- метаморфічні 10

- осадові 10

Глазур 26

Глини бентонітові 119

Граніт керамічний 35

Ґрунтовка 106

Деревина 229

Деревоволокнисті плити 257

- з лакофарбовим покриттям 259

Деревностружкові плити 254

Деревношаруваті пластики 252
Дерев'яні щити для підлог 239
Деталі дерев'яні 237

Емалеві фарби (емалі) 218
- гліфталеві 220
- епоксидні 219
- кремнійорганічні 221
- нітроемалі 221
- нітроцелюлозні 221
- пентафталеві 220
- перхлорвінілові 218

Заповнювачі декоративні 99

Ізоплен 228

Касети фасадні 265
Кахлі 41
Кераміка декоративна 37
Килими ліноліумні 186
- з керамічних фасадних плиток 33
Клеї для кріплення опоряджувальних
- матеріалів 194
Ковронін 188
Ковроплен 188

Лаки 197, 222
- бітумні і асфальтові 223
- масляно-смольні 223
- нітроцелюлозні 223
- олійно-алкідні 223
- перхлорвінілові 223
- спиртові 223

Ламінат 247

Латекс 165

Листи азбестоперлітоцементні 144
- азбестоцементні плоскі 142
- алюмінієві 272

Предметний покажчик

- гіпсоволокнисті 136
- гіпсокартонні 132
- з непластифікованого полівінілхлориду(вінілпласту) 170
- з ударотривкого полістиролу 172
- з шлакоситалу 63
- нержавіючі сталеві 271
- полівінілхлоридні (“Полідекор”) 171
- поліетиленові з анкерними ребрами 173
- поліпропіленові 173

Лінкруст 227

Ліноліум алкідний (гіфталевий) 183

- гумовий (релін) 184
- колоксиліновий (нітроцелюлозний) 185
- на нетканій підоснові 179
- на теплозвукоізолюючій підоснові 181
- на тканинній підоснові 180
- полівінілхлоридний 179
- спінений на тканинній підоснові 182

Магнезит каустичний 105

Майоліка 26

Марблінг 64

Мармур штучний 71, 93

Мастики для приклеювання гіпсокартонних листів 134

- опоряджувальних полімерних матеріалів 194
- латексні 192
- полівінілацетатні 191
- полімерацетатні 72

Метилцелюлоза 118

Мозаїка художня 104

Наповнювачі лакофарбових матеріалів 206

Обробка деревини столярна 231

- малярна 231
- імітаційна 231

Оліємісткість 206

Оліфи 216

Панелі облицовальні на основі гіпсокартонних листів “Декор” 134

- гіпсові комбіновані 155
- композитні 280
- пластикові 178

Паркеліт 246

Паркет мозаїчний 246

- штучний 240

Паркетні дошки 242

- щити 243
- художні 246

Перхлорвініл 158

Пиломатеріали 234

Пігменти 204

Пінодекор 66

Піноплен 228

Плакування 272

Пластик декоративний паперошаруватий 166

Пластифікатори 121

Пластмаси 150

Плити облицовальні 111

- баритові 113
- бетонні “Декорит” 112
- гіпсові акустичні литі 146
- гіпсові декоративні 137
- гіпсостружкові 138
- декоративні 112
- деревостружкові 254
- для балконів і лоджій 111
- звуковбирні гіпсокартонні перфоровані 147
- із природного каменю 21
- із жаростійкого бетону 113
- із шлакоситалу 65
- ксилолітові 113
- ксилолітоволокнисті 107
- мармуровидні 138
- мінераловатні акустичні 148
- мінеральні звукопоглинальні 148
- мозаїчні 113
- орієнтовані стружкові 256

Предметний покажчик

- “Поліформ” 172

- “Силакпор” 148

- силікатні 142

- столярні 252

- фанерні 252

- цементностружкові 260

Плитки азбестобонітові 190

- гумові 190

- для підлог 39

- емалеві 56

- із жаростійкого бетону 113

- керамічні для внутрішнього облицювання стін 37

- килимово-мозаїчна 55

- клінкерна 35

- колоксилінові 189

- кумаронові 189

- литі 34

- облицювальні (пресовані) 55

- полівінілхлоридні 188

- “Превініл” 189

- полістирольні облицювальні 176

- скляні 55

- фасадні 33

- фенолітові 176, 190

Плівка оздоблювальна полівінілхлорид на 227

- декоративні 203

Покриття ксилолітові 105

- латексні мастичні 192

- полімербетонні 193

- синтетичні килимові 187

Полівінілацетат 158

Полівінілхлорид 156

Поліетилен 153

Полієфіри 163

Поліізобутилен 155

Полімери 153

- гліфталеві 163

- епоксидні 164

- інден-кумаронові 160

- карбамідоформальдегідні 162
- кремнійорганічні 165
- меламіноформальдегідні 163
- новолачні 160
- пентафталеві 163
- резольні 160
- термопластичні 151
- терморективні 151
- фенолоальдегідні 160
- фенолоформальдегідні 160
- фуранові 164

Поліізобутилен 155

Поліметилметакрилат 159

Поліплен 229

Поліпропілен 155

Полістирол 155

Політури 223

Профілі сталеві 273

Розчини для штукатурок 81

- акустичні 84
- біоцидні 85
- гіпсові 35
- декоративні 70, 87
- вапняні 74
- вапняногіпсові 74
- вогнестійкі 85
- водонепроникні 81
- глиняні 75
- глино-вапняні 75
- каменеvidні 71, 90
- кислотостійкі 84
- кольорові вапняно-піщані 87
- ксилолітові 72, 11
- мозаїчні 71
- на основі колоїдного цементного клею 92
- полімерцементні 72
- рентгенозахисні 86
- теплоізоляційні 84

Предметний покажчик

- теразитові 71, 89

- цементні 74

- цементно-вапняні 74

- цементно-глиняні 74

Розчинники лакофарбових матеріалів 206

Сендвіч-панелі 278

Сигран 63

Сикативи 210

Силікальцит 142

Скло 43

- авантюринове 65

- армоване 48

- багатошарове 53

- будівельне профільне (склопрофіліт) 58

- візерунчасте 49

- вітринне 48

- загартоване 51

- листове 47

- кольорове 52

- органічне 174

- теплопоглинаюче 50

- тепловідбиве 50

- теплозахисне 50

- термічно поліроване 51

- триплекс 53

- увіолеве 51

- флюат-скло 47

Склокераміт 65

Склокристалічні матеріали 46

Склокремнезит 65

Склокрошка 67

Скломармур 64

Склопакети клеєні 56

Склопластики 169

Склотекстоліт 169

Смальта 55

Стевіт 58

Стемаліт 52

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Сінові камені лицьові керамічні 27

- із гірських порід 17
- силікатні 139

Стиролакрилонітрил 175

Структура гірських порід 12

Суміші сухі будівельні 115

- для влаштування підлог 126
- для заповнення швів 128
- для підготовки поверхні 126
- для штукатурних робіт 122
- клейові 122
- мозаїчні 103

Текстура гірських порід 14

- деревини 230

Теракота 26

Фанера 249

Фарби 197

- акрилові 214
- вапняні 211
- водно-емульсійні 214
- клейові 212
- кремнійорганічні (силіконові) 215
- масляні 216
- полімерцементні 13
- порошкові 221
- силікатні 212
- цементні 212
- бакелізована 252
- декоративна 250

Фарбувальна здатність (інтенсивність) 202

Фаянс 27

Цегла лицьова керамічна 27

- силікатна 139

Цемент водонепроникний 81

- гіпсоглиноземистий 82

Предметний покажчик

Шпалери 224

- велюрові 224
- вінілові 224
- рідкі 97

Шпон 249

Штукатурка 69

- акрилова 95
- високоякісна 70
- венеціанська 96
- звичайна 69
- каменеvidна 71
- мінеральна 95
- поліпшена 70
- проста 69
- сграфіто 71, 89
- силікатні 96
- силіконові 96



Національний університет
водного господарства
та природокористування