



Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

**Кафедра надійності та міцності машин і споруд
ім. В.Я. Аніловича**

СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ

Навчально-методичний посібник

Харків–2024

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра надійності та міцності машин і споруд ім. В.Я. Аніловича

СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ

Навчально-методичний посібник

**для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни
здобувачами денної форми навчання
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
спеціальностей 191 – Архітектура та містобудування і
192 – Будівництво та цивільна інженерія**

Затверджено рішенням
Науково-методичної ради
факультету мехатроніки та інжинірингу
Протокол № 3 від 23 січня 2024 р.

Харків–2024

УДК 624.01(72.02)
С-89

Схвалено
на засіданні кафедри надійності та міцності машин і споруд
ім. В.Я. Аніловича
Протокол № 10 від 22 січня 2024 р.

Рецензенти:

О.П. Буряк, доктор архітектури, професор кафедри Соціології Села та Міста Економічно-соціологічного факультету Лодзького університету (Польща);

І.Р. Акмен, канд. архітектури, доцент кафедри надійності та міцності машин і споруд ім. В.Я. Аніловича;

С.Ю. Шептун, канд. техн. наук, ст. викладач кафедри надійності та міцності машин і споруд ім. В.Я. Аніловича

С-89 Сучасні будівельні матеріали та конструкції: Навчально-методичний посібник для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни здобувачами денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальностей 191 – Архітектура та містобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія / Уклад. В.В. Масленнікова. – Електрон. дані. – Х.: ДБТУ, 2024. – 110 с.

У навчально-методичному посібнику для самостійного (дистанційного) вивчення дисципліни висвітлено загальні питання необхідних теоретичних знань, методичних засобів, надають можливості використання теоретичних і практичних знань з основ будівельного матеріалознавства з врахуванням потреб сучасного будівництва та вимог ефективності, економічності та екологічності, а також провести необхідні розрахунки проекту будинку і скласти кошторис будівництва. Крім пояснення порядку проведення необхідних розрахунків щодо обсягу будівельних робіт, наведено детальний приклад розрахунків конкретного типового будинку.

Навчальний посібник призначений для підготовки фахівців в вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації зі спеціальностей 191 – Архітектура та містобудування і 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

УДК 624.01(72.02)

© Державний біотехнологічний університет, 2024

© Масленнікова В.В., 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Рекомендована література для вивчення дисципліни.....	7
1 ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЛІ І ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ.....	9
1.1. Класифікація будівель та основні вимоги до них.....	9
1.2. Основні частини будівлі.....	13
1.3. Загальні відомості щодо виконання будівельних робіт.....	34
2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ.....	42
2.1. Визначення якості та ефективності будівельних матеріалів.....	42
2.2. Фізичні властивості.....	43
2.3. Механічні властивості.....	47
2.4. Хімічні властивості.....	49
3. КОНСТРУКЦІЙНІ СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	50
3.1. Критерії вибору матеріалів для несучих та огорожуючих конструкцій.....	50
3.2. Конструкційні кам'яні будівельні матеріали.....	51
3.3. Конструкційні металеві будівельні матеріали.....	55
3.4. Конструкційні деревні будівельні матеріали.....	56
4. МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО І ВНУТРІШНЬОГО ОЗДОБЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	57
4.1. Оздоблення фасаду природним або штучним каменем.....	59
4.2. Оздоблення фасаду пластиком, металом або композитом.....	61
4.3. Оздоблення фасадів оштукатурюванням.....	62
4.4. Клінкерні термопанелі та фасадний пінопласт.....	64
4.5. Декорування зовнішніх стін фасадною дошкою.....	64
4.6. Матеріали для оздоблення стін всередині будинку.....	65
5. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПОКРИТТІВ.....	68
5.1. Металеві і керамічні покрівельні матеріали.....	68
5.2. Світлопрозорі полімерні покрівельні матеріали.....	73
5.3. Конструкційні покрівельні матеріали.....	76
5.4. Дерев'яні покрівельні матеріали.....	80
6. ОПОРЯДЖУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИМИ ТА АКУСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ.....	83
6.1. Матеріали для гідроізоляції, гідрофобізації та ремонту бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій.....	83
6.2. Високотехнологічні матеріали для влаштування підлоги.....	90
6.3. Матеріали для гідроізоляції, гідрофобізації та ремонту бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій.....	96
6.4. Сучасні теплоізоляційні й акустичні матеріали.....	98
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ.....	104
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	108

ВСТУП

Особливістю сучасного будівництва є надзвичайно широкий спектр нових матеріалів, виробів і технологій, які внаслідок інтенсивного розвитку будівельної науки і техніки змінюються кожні 5–10 років. Виробники будівельної продукції перейшли на випуск системних матеріалів і виробів, які дозволяють реалізувати принцип модульного будівництва. Його характерні ознаки: наявність широкого спектра матеріалів і виробів, які хімічно сумісні й адгезійно споріднені, взаємоузгодженні за розмірами тощо та дозволяють виконати всі будівельно-монтажні (ремонтні) роботи «під ключ». Завдяки союзу науки і будівельної інженерії створюються технології одержання нових, високоефективних, екологічно чистих матеріалів функціонального призначення. Виробництво цих матеріалів засновано на безвідходних і енергозберігаючих технологіях. Із використанням технології композиційних матеріалів стрімко росте виробництво композитів, питома міцність яких перевищує аналогічну характеристику сталі у 15 разів. Сьогодні в Україні великою популярністю користуються системи «сухого будівництва», які з успіхом замінюють традиційні штукатурку і цегельну кладку.

З огляду на бурхливий розвиток науки і техніки фахівці припускають, що основними будівельними матеріалами у майбутньому також будуть метал, бетон і залізобетон, кераміка, скло, деревина, полімери. Нові будівельні матеріали будуть створюватися на тій же сировинній основі, але із застосуванням більш прогресивних технологічних прийомів і безвідходних технологій. Потік нових матеріалів з високими експлуатаційними характеристиками, довговічністю і надійністю буде збільшуватися.

Загальні принципи, якими слід користуватися при виборі матеріалів:

- нові та існуючі матеріали повинні бути взаємно сумісними;
- властивості нових матеріалів мають бути кращими за існуючі;
- перевагу слід віддавати тим матеріалам і технологіям, які можна

використовувати в осінньо-зимовий період. Основним критерієм при виборі матеріалу буде екологічність.

При виконанні вищеназаних принципів можна при ремонті використовувати принцип «санація», який передбачає не тільки відновлення, але й суттєве поліпшення експлуатаційних характеристик існуючих будівель і споруд. Для реалізації принципу «санація» до матеріалів повинні висуватися показники якості. Наприклад, для бетону вони такі: прискорені темпи твердіння і зростання міцності; відсутність усадки; підвищена адгезія до існуючого бетону і арматури; захисні властивості до металу; достатня щільність і морозостійкість; рухливість і тиксотропна властивість сумішей.

Отже, сучасні фахівці повинні:

знати:

- вимоги до матеріалу та правильно визначати призначення й оптимальні умови застосування матеріалу в конструкції і будівлі в цілому;
- нормативні вимоги щодо якості кінцевого продукту, довговічності і надійності при найбільшому ресурсозбереженні;

- методи виконання будівельного процесу і необхідні технічні засоби;
- властивості будівельних матеріалів і конструкцій, які використовують і для нового будівництва, і в процесі ремонту, реконструкції об'єктів;
- розуміти механізм зносу, корозії, руйнування конструкцій від дії різних факторів і на основі цього ефективно використовувати матеріали і технології для їх захисту.

ВМІТИ:

- визначати склад робочих операцій і будівельних процесів;
- оцінювати умови експлуатації матеріалу в конструкції і споруді;
- урахувувати можливість агресивного впливу середовища;
- правильно підбирати оптимальний матеріал для конструкції, дотримуючись нормативних вимог якості кінцевого продукту, довговічності і надійності при найбільшому ресурсозбереженні;
- розраховувати обсяги будівельних робіт;
- розробляти технологічні карти будівельних процесів;
- визначати трудомісткість, механоозброєність будівельних процесів і потрібну кількість робітників, машин, механізмів, матеріалів, напівфабрикатів і виробів;
- проектувати ремонт і підсилення будівель (споруд) із використанням сучасних матеріалів і технологій, поєднуючи це зі знанням організації й управління в будівництві.

Мета вивчення дисципліни – дати здобувачам необхідні теоретичні знання, методичні засоби, а також теоретичні та практичні знання з основ будівельного матеріалознавства з урахуванням потреб сучасного будівництва та вимог ефективності, економічності й екологічності; оволодіти принципами роботи будівельних матеріалів у виробі і конструкціях, урахувавши особливості взаємозв'язку складу, структури і властивостей матеріалів.

Предметом вивчення дисципліни є сучасні будівельні матеріали та виробі на їх основі в поєднанні з принципами технологічного проектування будівельних робіт, ремонту і реконструкції.

Основними завданнями дисципліни є теоретична підготовка здобувачів з питань:

- використання теоретичних і практичних знань з основ будівельного матеріалознавства з урахуванням потреб сучасного будівництва;
- вимог ефективності, економічності й екологічності сучасного будівництва;
- оволодіння принципами роботи будівельних матеріалів у виробі і конструкціях, урахувавши особливості взаємозв'язку складу, структури і властивостей матеріалів;
- використання науково-теоретичних положень сучасної технології будівельного виробництва;
- застосування практичних методів проектування технологічних процесів.

Рекомендована література для вивчення дисципліни

Основна

1. Кондращенко О.В. Матеріалознавство: навч. посіб. / О.В. Кондращенко. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 182 с.
2. Кондращенко О.В. Композиційні будівельні матеріали: конспект лекцій / О.В. Кондращенко. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 68 с.
3. Жван В.Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві: навч. посіб. / В.Д. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 316 с.
4. Жван В.Д. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посіб. / В.Д. Жван, М.Д. Помазан, О.В. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 395 с.
5. Фокин Г.С. Строительные материалы: справочник / Г.С. Фокин, Е.В. Кондращенко. – Харків: АЛЕФ ІнфоТрейд, 2008. – 425 с.
6. Губій М.М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. посіб. / М.М. Губій, Р.М. Ахмеднабієв. – Харків: Тимченко, 2007. – 192 с.
7. Карапузов Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник / Є. Карапузов, В. Соха, Т. Остапченко. – Київ: Вища школа, 2004. – 416 с.
8. Печонкін А. Матеріали німецьких виробників для влаштування підлог різного призначення / А. Печонкін. // Технології будівництва – 2002. – № 1. – С. 92–98.
9. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навч. посіб. / Є.В. Клименко. – Київ: Центр навч. літ., 2004. – 304 с.
10. Гавриляк А.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник / А.І. Гавриляк, І.Б. Базарник, Р.І. Кінаш. – Львів: Львівська політехніка, 2006. – 540 с.
11. Масленнікова В.В. Термінологічний словник з будівництва та архітектури. / В.В. Масленнікова, О.Б. Гопцій. – Харків: ХНАУ, 2020. – 260 с.
12. Основи будівельної справи: навч. посіб. У 2 ч. Ч I. Основи будівництва, будівельні матеріали та їх застосування / О.Б. Гопцій, Ю.М. Біла, І.В. Черевко, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 138 с.
13. Основи будівельної справи: навч. посіб. У 2 ч. Ч II. Основні елементи будівель та їх облаштування / О.Б. Гопцій, Ю.М. Біла, І.В. Черевко, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 138 с.
14. Соловійова О.С. Планування території населених пунктів: навч. посіб. / О.С. Соловійова, О.Б. Гопцій, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 93 с.
15. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко; за ред. М.Г. Ярмоленка. – 2-ге вид., допов. і переробл. – Київ: Вища школа, 2005. – 342 с.
16. ДСТУ Б В.2.7–220:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – [Чинний від 09.01.2010 р.]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 27 с.
17. ДСТУ Б В.2.7–226:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий

метод визначення міцності. – [Чинний від 09.01.2010 р.]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 20 с.

Додаткова

1. Беляков В.И. Реконструкция промышленных предприятий / В.И. Беляков, Л.П. Снежко. – Київ: Вища шк., 1988. – 256 с.
2. Кушнарюк Ю.Г. Справочник по технологии капитального ремонта жилых и общественных зданий / Ю.Г. Кушнарюк и др. – Київ: Будівельник, 1989. – 256 с.
3. Единый республиканский каталог унифицированных единых расценок на ремонтно-строительные работы / под ред. Э.М. Энтинзона. – Київ: Будівельник, 1986. – 752 с.
4. Онуфриев И.А. Строительное производство. Организация и технология работ / И.А. Онуфриев и др. – Москва: Стройиздат, 1989.
5. СНУ-93. Строительные нормы Украины. Каменные конструкции.
6. Конаш В.М. Технологии усиления фундаментов и устройства ограждения котлованов погружением свай статической нагрузкой / В.М. Конаш, Е.Н. Яковлев, М.В. Королев // Новые строительные материалы, технологии, оборудование XXI. – 1999. – № 1. – С. 20–21.
7. ГЭСНр – 2001. Загальні вказівки щодо застосування Державних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи.
8. МДС 81_19_2000. Про порядок розробки Державних елементних кошторисних норм на будівельні, монтажні, спеціальні будівельні та пусконаладжувальні роботи.
9. МДС 81 – 28. 2001. Вказівки щодо застосування Державних елементних кошторисних норм на будівельні та спеціальні будівельні роботи.
10. Губар Л.С. Економіка будівництва: навч. посіб. / Л.С. Губар. – Київ: Аграрна освіта, 2014. – 560 с.
11. Гнатченко Є. Ю. Економіка будівництва: конспект лекцій / Є.Ю. Гнатченко. – Харків, 2018. – 62 с.
12. Гуць В.С. Основи будівництва в галузі: конспект лекцій / В.С. Гуць, О.В. Євтушенко. – Київ: НУХТ, 2011. – 110 с.
13. Волошин М.Д. Устаткування галузі і основи проектування: підручник / М.Д. Волошин, А.Б. Шестозуб, В.М. Гуляєв. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004. – 371 с.
14. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. / Г.В. Гетун. – Київ: НУХТ, 2003. – 210 с.
15. Дом от фундамента до крыши. – Киев: 000 «Аделант», 2006. – 384 с.
16. Самойлов В.С. Фундамент, подвал, погреб: практ. пособие / В.С. Самойлов // Строительство и ремонт – советы профессионалов. – Серия «Строительство и ремонт – советы профессионалов». – 2-е изд. – Одесса: Лит. бульвар, 2010. – 288 с.
17. Черкасов Н.А. Архитектура / Н.А. Черкасов. – Изд. 2-е, перераб. – Киев: Будівельник, 1968. – 495 с.

1. ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЛІ І ВИКОНАННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ

1.1. Класифікація будівель та основні вимоги до них

У будівельній практиці розрізняють поняття «будівля» і «споруда». *Спорудою* називають усе, що штучно зведено людиною для задоволення матеріальних і духовних потреб суспільства.

Будівля – це наземна споруда, що має внутрішній простір, призначена і пристосована для того чи іншого виду людської діяльності (житлові будинки, заводські корпуси, вокзали, школи, лікарні та ін.). Тобто поняття «споруда» містить у собі і поняття «будівля».

У практичній діяльності споруди належать до так званих інженерних об'єктів, тобто споруджень, які призначені для виконання суто технічних робіт (міст, телевізійна щогла, тунель, станція метро, димар, резервуар тощо).

За призначенням усі будівлі поділяють на *житлові* (будинки квартирного типу, гуртожитки, готелі), *громадські* (театри, клуби, школи, лікарні, магазини тощо), *промислові* – служать для розміщення засобів виробництва і здійснення виробничих процесів (корпуси цехів заводів і фабрик, електростанції, гаражі, котельні та ін.), *сільськогосподарські* – призначені для обслуговування і здійснення сільськогосподарських процесів (будівлі та споруди для утримання худоби і птиці, склади, будівлі для зберігання чи ремонту сільгосптехніки тощо).

Серед будівель виділяють висотні, підвищеної поверховості (більше дев'яти поверхів), багатоповерхові (висотою більше трьох поверхів) і малоповерхові (до трьох поверхів включно).

Поверхом називають приміщення, які розміщують у будівлях на одному рівні. Розрізняють такі види поверхів:

надземний – поверх, у якому підлога приміщень розміщена не нижче планувальної позначки землі;

цокольний – рівень підлоги приміщень якого нижче запланованої позначки землі на висоту не більше ніж на половину висоти приміщень, що в ньому розташовані. Цокольний поверх розташований на висоті цоколю. Стіни цокольного поверху утворюють фундамент;

підвальний – поверх, у якому підлога приміщень розташована нижче планувальної поверхні землі більше ніж на половину висоти приміщень;

мансардний – поверх, що використовується для розміщення всередині простору горища;

технічний – поверх, що використовується для розміщення інженерного обладнання і прокладання комунікації. Може бути розташований в нижній, верхній або середній частині будівлі.

У разі визначення поверховості будівель до числа поверхів включають усі надземні поверхи, у т.ч. технічний, мансардний, а також цокольний, якщо верх його перекриття міститься вище від планувальної позначки землі не менше ніж на 2 м.

Кожен будинок повинен відповідати *експлуатаційним вимогам*: бути міцним, довговічним і вогнестійким, простим за конструкцією і красивим зовні та зсередини, зручним в експлуатації тощо.

Внутрішній простір будівель розподіляють на окремі приміщення (житлова кімната, кухня, аудиторія, службовий кабінет, цех та ін.). Приміщення на одному рівні утворюють поверх. Поверхи розмежовують перекриттям.

У будь-якій будівлі можна умовно виділити три групи взаємно пов'язаних між собою частин чи елементів, які визначають і доповнюють один одного: *об'ємно-планувальні елементи* (поверх, окреме приміщення, частина будинку та ін.); *конструктивні елементи*, що характеризують структуру будинку (фундаменти, стіни, перекриття, дах та ін.); *будівельні вироби* – порівняно дрібні деталі, з яких складаються конструктивні елементи.

Форму будівлі, її розміри, а також розміри окремих приміщень, конфігурацію та інші характерні ознаки визначають у ході проектування її призначення.

Будь-яка будівля повинна відповідати таким основним вимогам:

1) **функціональна доцільність** (відповідність тому процесу, для якого вона призначена, – зручність проживання, праці, відпочинку);

2) **технічна доцільність** (надійно захищати людей від зовнішніх впливів – низьких чи високих температур, опадів, вітру; бути міцною і стійкою, довговічною, витримувати різні навантаження, зберігати експлуатаційні якості тривалий час);

3) **архітектурно-художньої виразності** (бути привабливою за своїм зовнішнім (екстер'єр) і внутрішнім (інтер'єр) виглядом, сприятливо впливати на психологічний стан людини і мати високі естетичні якості);

4) **економічної доцільності** (найбільш оптимальні для цього виду будівлі витрати праці, засобів і часу її зведення та витрати, пов'язані з експлуатацією будинку).

Головною з перерахованих вимог є **функціональна**, тобто технологічна, доцільність. З огляду на те, що будівля є матеріально-організованим середовищем для здійснення людьми найрізноманітніших процесів (праці, побуту, відпочинку), то приміщення будівлі повинно відповідати тому призначенню, на яке вона розрахована. При цьому необхідно розрізняти *головні* і *підсобні функції*. Наприклад, головною функцією школи є навчальні заняття, тому шкільна будівля в основному складається з навчальних приміщень (класні кімнати, лабораторії тощо). Поряд із цим у будівлі здійснюються і підсобні функції: харчування, суспільні заходи, керівництво та ін. Для цього передбачено спеціальні приміщення: їдальні і буфети, актові зали, кабінети, інші приміщення, які сприяють здійсненню головної функції.

Усі приміщення в будівлі, що відповідають головним і підсобним функціям, з'єднані між собою комунікаційними приміщеннями, основне призначення яких забезпечувати рух людей (коридори, сходи, вестибюлі та ін.).

Також будівля повинна забезпечувати:

– якість середовища як простору для діяльності людей, їх розміщення і руху людей;

- стан повітряного середовища (температура і вологість, повітрообмін у приміщенні);
- звуковий режим (забезпечення чутності і захист від шумів, що заважають);
- світловий режим (видимість і зорове сприйняття);
- забезпечення зручностей пересування (безпечної евакуації людей).

Отже, щоб правильно запроективати приміщення, створити в ньому оптимальне для людини середовище, необхідно врахувати усі вимоги, що визначають якість середовища. Ці вимоги (для кожного виду будівлі і її приміщень) визначено в Будівельних нормах і правилах (БНП) – основному державному документі, що регламентує проектування й будівництво.

Технічну доцільність будівлі визначають залежно від застосованих конструкцій, що повинні враховувати всі зовнішні впливи, які сприймаються будівлею в цілому і її окремими елементами. Ці впливи підрозділяють на *силові та несилкові*. До *силових* належать навантаження від власної маси елементів будівлі (*постійне* навантаження), маси устаткування, людей, снігу, навантаження від дії вітру (*тимчасові*) й *особливі* навантаження (сейсмічні, впливи в результаті аварії тощо). До *несилових* належать температурні впливи (викликають зміни лінійних розмірів конструкцій), вплив атмосферної і ґрунтової вологи (викликають зміни властивостей матеріалів конструкцій), рух повітря (зміна мікроклімату в приміщенні), вплив променистої енергії сонця (викликає зміни фізико-технічних властивостей матеріалів конструкцій), біологічні впливи (викликані мікроорганізмами чи комахами, що призводять до руйнування конструкцій), вплив шуму від джерел усередині чи поза будинком, що порушують нормальний акустичний режим приміщення.

За *ступенем впливу на конструкції* середовища підрозділяють на *неагресивні, середньо- і сильноагресивні*.

З урахуванням зазначених впливів будівля повинна задовольняти вимоги щодо *міцності, стійкості і довговічності*.

Міцністю будинку називають здатність сприймати впливи без руйнування й істотних залишкових деформацій.

Стійкістю (твердістю) будинку називають здатність зберігати рівновагу за зовнішніх впливів.

Довговічність означає міцність, стійкість і схоронність як будівлі в цілому, так і її елементів у часі.

Сукупність показників довговічності будинку та вогнестійкості конструкцій характеризують його *капітальність*. Залежно від капітальності, народного-сподарського призначення та місця розміщення будівлі поділяють на чотири класи:

- до першого класу належать будівлі громадського призначення (театри, клуби, палаци культури, готелі тощо), які здебільшого споруджують у великих містах та в обласних центрах. Такі будівлі повинні відповідати найвищим вимогам: довговічність стін без втрати необхідних експлуатаційних якостей має бути розрахована більш як на 100 років, зовнішні та внутрішні поверхні мусять

бути високоякісно опоряджені;

– до другого класу належать житлові та промислові будівлі зі строком експлуатації 50–100 років, їх споруджують у містах та робітничих селищах. Опорядження поверхонь повинно відповідати середнім вимогам.

– до третього класу належать житлові, сільськогосподарські та малі промислові будівлі зі строком експлуатації 20–50 років, які споруджують у районних центрах, малих містах та селах. Опорядження поверхонь має бути простим;

– до четвертого класу належать будівлі, які мають не більше двох поверхів, з мінімальними вимогами до них і простим опорядженням поверхонь.

Не класифікують тимчасові будівлі (склади, сараї тощо) зі строком експлуатації до п'яти років.

Важливою технічною вимогою до будівель є пожежна безпека, що означає комплекс заходів, які зменшують можливість виникнення пожежі.

Вогнестійкість – властивість матеріалу витримувати тривалий вплив високої температури (від 1580 °С), не розм'якшуючись і не деформуючись.

Вогнестійкість – властивість матеріалу чинити опір дії вогню при пожежі протягом певного часу, залежить від здатності матеріалу спалахувати і горіти. *Застосовувані для будівництва матеріали і конструкції поділяють на неспаленні, важкоспаленні і спаленні.*

Неспалювані матеріали – це бетони, інші матеріали на основі мінеральних в'язучих, цегла, сталь та ін.

Важкоспаленні під впливом вогню чи високої температури жевріють, але після припинення горіння і тління їх дія припиняється. До важкоспалених матеріалів відносяться: а) гідроізол, асфальтовий бетон; б) гіпсові деталі з арматурою з органічних матеріалів або з органічними наповнювачами; в) гіпсові обшивальні листи; г) глиносолом'яні матеріали (джгути, вальки, саман і т. п.) при об'ємній вазі не менше 900 кг / м³; д) деревина, піддана глибокому просочуванню антипіренами; е) повсть, вимочений в рідкому глиняному розчині; ж) лінолеум; з) бетон з органічними наповнювачами.

Залежно від міри загоряння і межі вогнестійкості конструкцій виділяють п'ять ступенів вогнестійкості будинків. Найбільшу вогнестійкість мають будинки I ступеня, а найменшу – V ступеня. До будинків I, II й III ступенів вогнестійкості належать кам'яні будинки, до IV – дерев'яні, до V – дерев'яні неоштукатурені будинки. У будинках I й II ступенів вогнестійкості стіни, опори, перекриття і перегородки неспаленні. У будинках III ступеня вогнестійкості стіни й опори неспаленні, а перекриття і перегородки важкоспаленні. Дерев'яні будинки IV і V ступенів вогнестійкості за протипожежними вимогами мають бути не більше двох поверхів.

Щоб запобігти розповсюдженню вогню у разі виникнення пожежі, у будівлях облаштовують протипожежні стіни, які розрізують усю будівлю по вертикалі і виступають над рівнем даху не менше як на 0,7 м. Для запобігання розповсюдженню вогню у горизонтальному напрямі в багатопверхових будинках роблять вогнестійкі перекриття.

Архітектурно-художні якості будинку визначаються критеріями краси.

При цьому будинок повинний бути зручним у функціональному і у технічному плані. При цьому естетичні якості будинку чи комплексу будинків завдяки засобам архітектури можуть сягати рівня архітектурно-художніх образів, тобто рівня мистецтва, що активно впливає на свідомість людей. Для досягнення необхідних архітектурно-художніх якостей використовують композицію, масштабність та ін.

Дотримуючись економічних вимог, слід обґрунтувати розміри і форму приміщень з урахуванням дійсних потреб користування. **Економічна доцільність** у вирішенні технічних завдань припускає забезпечення міцності і стійкості будинку, його довговічності. При цьому необхідно, щоб вартість 1 м² площі чи 1 м³ об'єкта будинку не перевищувала встановленої межі (нормативів).

1.2. Основні частини будівлі

Будівля складається з окремих конструктивних елементів (частин). Кожна частина має своє призначення і залежно від цього її виготовляють з відповідних матеріалів: цегли, бетону, залізобетону, деревини, металу, скла тощо.

До основних конструктивних елементів будівель належать: фундаменти, цоколь, стіни, перекриття, дах, перегородки, сходи, вікна, двері тощо.

Залежно від навантаження виділяють *несучі та захисні конструкції*. Несучі конструкції (фундамент, перекриття, стіни), крім власної маси, здатні витримувати й інші постійні та тимчасові навантаження. *Захисні конструкції* (перегородки, двері, вікна) ніяких навантажень, крім власної маси, не несуть і призначені для поділу будівлі на окремі приміщення та захисту їх від докільля.

Захисні конструкції будівель і перекриття слід розраховувати на термічний опір, звукопроникність, міцність, стійкість та інші показники якості. Захисні конструкції повинні добре зберігати тепло в холодний період року, бути теплоємними, мати низький коефіцієнт звуко- і повітропроникності тощо.

Основи та фундамент. Фундамент є одним з основних конструктивних елементів (частин) будинку. Він приймає не тільки постійне навантаження від самої споруди, але й тимчасові навантаження від вітру, снігу, динамічних дій на ґрунт проїжджого транспорту тощо.

Довговічність і стійкість будинку залежать від конструктивних особливостей фундаменту, матеріалів, які використовували для його зведення, від дотримання всіх технологічних вимог у процесі будівництва. Тому основними вимогами до фундаментів є: міцність, стійкість, властивість чинити опір впливу атмосферних умов і низьких температур, довговічність відповідно до експлуатаційного терміну служби надземної частини будівель і споруд, індустріалізація й улаштування конструкцій, економічність.

Вартість фундаменту становить близько 10 % від вартості всієї будівлі, трудомісткість його спорудження – до 15 % від повних трудових витрат, а маса – до 20 % від маси всіх конструкцій будівлі. виправлення і ремонт фундаменту пов'язані з великими витратами й технічними труднощами, тому слід бути дуже уважним під час вибору типу фундаменту і правильного його виконання.

Міцність, стійкість і довговічність будь-якої будівлі багато в чому зале-

жить від надійності основи фундаменту.

Фундамент – нижня частина будівлі, призначена для передачі і розподілу навантаження від будівлі на ґрунт – основу. Основою вважають шари ґрунту, які залягають нижче від підошви фундаменту – площини ґрунту, на яку фундамент спирається, і в сторони від нього. Основа повинна мати достатню міцність і мале стискання. Однак цим вимогам відповідають не всі ґрунти. Їхня якість залежить від багатьох геологічних і гідрогеологічних факторів, кліматичних умов району будівництва та ін. Наприклад, наявність підґрунтових вод, на відміну від поверхневих, у результаті дощу чи танення снігу погіршує якість землі на рівні закладення фундаменту, різні види ґрунтів мають неоднакову несучу спроможність, можуть мати спучувальну властивість, осідати під масою будівлі тощо. Тому застосовують спеціальні заходи: фундамент закладають нижче від глибини промерзання ґрунту; укріплюють ґрунти (укладають шар піску з додаванням цементу чи бітуму); відводять з ділянки поверхневі води, не допускають нерівномірного зволоження ґрунтів та ін.

Основа під фундаменти будівель і споруд може бути природною або штучною.

Природною основою називають ґрунти, які в умовах природного стану мають достатню несучу здатність, щоб витримувати навантаження від будівлі чи споруди (не менше 2 кг/см^2). Природні основи не потребують додаткових інженерних заходів для їх зміцнення, їх передбачено в розробці котловану на розрахункову глибину закладання фундаменту. До ґрунтів, придатних для використання в ролі природних основ, належать скелясті і нескелясті.

Скелясті ґрунти являють собою поклади вивержених, осадових і метаморфічних гірських порід (граніти, вапняки, кварцити тощо) у вигляді суцільного масиву або окремих тріщинових пластів. Вони мають велику щільність і, як наслідок, водостійкість. Це міцна основа для будь-якої будівлі чи споруди.

До **нескелястих ґрунтів** належать великоуламкові, піщані і глинисті. **Великоуламкові ґрунти** (щебінь, гравій, галька) являють собою шматки, які утворилися в результаті руйнування скелястих порід з розміром частин більше 2 мм. Вони поступаються за міцністю скелястим ґрунтам, однак, якщо великоуламкові ґрунти не підлягають впливу ґрунтових вод, то також є надійною основою.

Піщані ґрунти – це часточки гірських порід величиною 0,1 – 2,0 мм. Міцність і надійність піщаних основ залежать від щільності й потужності шару піску: чим більша потужність залягання і рівномірніша щільність шару піску, тим міцніша основа. При регулярному впливі води міцність піщаної основи різко знижується.

Глинисті ґрунти являють собою тонкодисперсні частки лускоподібної форми менше 0,005 мм. Суха глиниста основа може витримувати велике навантаження від маси споруди. Із збільшенням вологості глини різко падає і несуча здатність. Вплив плюсових і мінусових температур викликає у вологій глині усадку від висихання і спучування під час замерзання води в порах глинистого ґрунту. Різновидом глинистих ґрунтів є супіски, суглинки і леси.

Супіщані ґрунти – це суміш піску і глинистих часток у кількості 3–10 %.

Суглинні ґрунти складаються з піску і містять 10–30 % глинистих часток. Ці види ґрунтів можна використовувати як природну основу за умови, що вони не підлягають зволоженню. За своєю міцністю і несучою здатністю вони поступаються піщаним та глинистим ґрунтам. Окремі види супісків, які підлягають регулярному впливу ґрунтових вод, стають рухливими (мають назву плавунів). Цей вид ґрунтів не може бути природною основою.

Лесові ґрунти – це частинки пилюватих суглинків з порівняно постійним гранулометричним складом. Ці ґрунти в сухому стані можуть бути надійною основою. При зволоженні і впливі навантажень лесові ґрунти сильно ущільнюються, у результаті чого виникають значні осідання. Тому вони мають назву осадкових.

Штучними основами називають ґрунти, які за механічними властивостями у своєму природному стані не можуть витримувати навантаження від будівель і споруд. Тому для зміцнення слабких ґрунтів необхідно здійснювати різні інженерні заходи. До слабких належать ґрунти з органічними домішками і насипні. Ґрунти з органічними домішками: рослинний ґрунт, мул, торф, болотний ґрунт. Насипні ґрунти створюють штучно під час засипання ярів, ставків, звалищ. Ці ґрунти неоднорідні за своїм складом, мають значне і нерівномірне стискування. Тому основу їх використовують тільки після укріплення за допомогою ущільнення, цементації, селекатизації, бітумізації або термічним способом.

Підземну частину будівлі, що сприймає на себе всі навантаження і передає їх на основу, називають **фундаментом**. Якість фундаменту значною мірою залежить від фізико-механічних властивостей використаних матеріалів. У виборі матеріалів для фундаментів надають перевагу природним і штучним камінням та блокам з великою об'ємною масою, які задовольняють вимоги міцності та морозостійкості.

Бут для фундаментів підбирають з твердих або середньої твердості каменів (марки більше 200) без застосування м'яких і пухких порід. Бажано, щоб бутовий камінь був приблизно з паралельними верхніми і нижніми гранями та мав розмір і масу, зручну для мурування. Згідно із «Державними будівельними нормами» (ДБН), бутовий камінь, призначений для фундаментів будівель, повинен містити не менше 70 % уламків масою 20–40 кг; решта каменів має бути не легшою за 5 кг.

Бутобетон складається з бетонної маси, у яку горизонтальними рядами укладають бутовий камінь. Рухливість бетону відповідає осіданню стандартного конуса 5–7 см. Камінь у такому муруванні становить близько половини від її загального об'єму.

Бетон і залізобетон є основними матеріалами для зведення фундаментів у капітальних будівлях і спорудах. У масовому цивільному будівництві бетон і залізобетон застосовують для фундаментів, як правило, як збірні елементи, що виготовляють за номенклатурою бетонних і залізобетонних виробів і деталей.

Цеглу для фундаментів підбирають тільки дуже добре обпалену, міцну (марки 100 і вище) з необхідною водо- і морозостійкістю. Мурування цегляних фундаментів проводять на складному (1:1:9) або цементному (1:5) розчині. Вид

(в'язкість) і склад розчину визначають, як і при бутовому муруванні, з урахуванням наявності ґрунтових вод та їх агресивності.

Деревину використовують тільки у фундаментах легких, тимчасових, головних чином дерев'яних будівель. Строк служби залежить від коливання вологості ґрунтів, у яких облаштовують такий фундамент, а також від якості антисептування деревини.

На конструкцію фундаментів і глибину їх залягання, крім якості основи, використаних матеріалів, характеру і величини навантаження, яке приймає фундамент, суттєвий вплив має глибина промерзання ґрунтів у районі будівництва, оскільки деякі з них під час замерзання схильні до спучування. Якщо не врахувати цього в конструктивному вирішенні фундаменту і у виборі глибини його залягання, він може руйнуватися, особливо небезпечним є промерзання, що чергується з відтаванням.

Дуже схильні до спучування глинисті ґрунти, менше – дрібні і пілуваті піски. Не схильні до спучення грубозернисті піски й уламкові породи. Відповідно до ДБН, подошва фундаментів залежно від глибини залягання ґрунтових вод може бути зменшена, якщо відстань від поверхні планування до їх рівня в період промерзання ґрунтів перевищує розрахункову глибину промерзання на 200 см і більше. При неспучуваних ґрунтах глибину залягання призначають незалежно від промерзання. Фундаменти під внутрішні стіни і колони опалювальних будівель також заглиблюють без урахування глибини промерзання, оскільки під ними ґрунт фактично не промерзає.

Числові значення глибини промерзання для різних районів будівництва приймають на підставі даних метеорологічних станцій або за спеціальними картами.

На глибину промерзання ґрунтів під будівлею впливають режими експлуатації і конструктивне рішення підлоги першого поверху. Наприклад, в опалюваних приміщеннях ґрунт під підлогою прогрівається, причому по-різному, залежно від конструкцій сполучення покриття підлоги з його основою. Це враховують у призначенні залягання фундаменту під зовнішні стіни опалюваних будівель: нормативну глибину промерзання беруть з урахуванням коефіцієнта впливу теплового режиму. Для регулярно опалюваних будівель з розрахунковою температурою повітря в приміщенні не нижче від 10 °С цей коефіцієнт становить для підлог на ґрунті 0,7; на лагах по ґрунту – 0,8, на балках – 0,9.

Таким чином, глибину залягання фундаментів визначають з урахуванням геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчика (виду ґрунтів і їх фізичного стану, рівня ґрунтових вод, будівель і споруд), а також згідно з характером навантажень, що діють на основу, з урахуванням можливості спучення ґрунтів від промерзання, глибини залягання фундаментів, що прилягають до будівель і споруд.

Залежно від навантаження на фундамент і конструктивної схеми будівлі та засобу опори на ґрунт, фундамент під неї може бути різних видів: стрічковий – у вигляді стінок; стовпчастий – у вигляді системи стовпів і фундаментних балок – рандбалок, суцільний – у вигляді плити під всією площею будівлі, а та-

кож польовий.

Стрічковий є найпоширенішим видом фундаменту, оскільки має однакову форму поперечного перетину по всьому периметру стін будівлі (зокрема під усіма її внутрішніми несучими стінами) (рис. 1). Насправді для невеликих будинків такий фундамент – очевидна надмірність, принаймні з погляду несучої здатності. Його використовують в основному під важкими будівлями. На вологих і глибоко промерзаючих ґрунтах його застосовують досить рідко. Щоправда, сьогодні дедалі більше замських будинків споруджують з експлуатованими підвалами, у яких можна помістити басейн, сауну, більярдну, різні підсобні приміщення. У таких випадках краще застосовувати саме стрічковий фундамент. Для нього часто використовують готові блоки, з'єднуючи їх цементним розчином. Але у разі вологих ґрунтів це не кращий варіант, оскільки з'єднання блоків – слабкі місця такого фундаменту, і взимку він із прямого може стати зигзагоподібним.

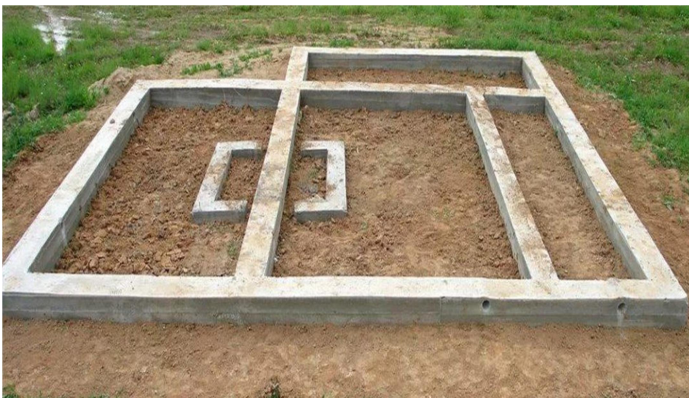


Рис. 1. Стрічковий фундамент

Стрічкові фундаменти закладають, як правило, під кам'яними (цегляними) шлакобетонними, самановими і глинобитними, а іноді під дерев'яними стінами і виготовляють з бутового каменю, червоної цегли або цегляного бою на цементному або вапняно-цементному розчині.

Для цього типу фундаменту характерні великі обсяги земляних робіт і використуваних матеріалів, значні обсяги і трудомісткість будівництва. Незважаючи на це, стрічкові фундаменти отримали достатньо широке розповсюдження завдяки простій технології.

Стрічкові фундаменти бувають монолітними і збірними. Для спорудження *стрічкових монолітних фундаментів* на дні котловану виставляють опалубку (як правило, дерев'яну), арматуру, листи теплоізоляції і між стінками опалубки заливають бетон. Для зниження втрат тепла під час обігріву будинку в такі фундаменти закладають утеплювач (керамзит, мінераловатні плити, пінопласт). *Збірні стрічкові фундаменти* складаються з великих фундаментних бетонних або залізобетонних блоків.

Розміри стрічкових фундаментів визначають розрахунком. **Ширина підшови** – це частина фундаменту, що безпосередньо спирається на основу, залежить від величини навантаження, що діє на фундамент, і розрахункового опору ґрунту; ширина зверху – від розмірів стін і колон, що спираються на фундамент. З конструктивних міркувань, в основному для зручності розбиття стін у разі можливих похибок у розташуванні фундаменту, верхню його частину іноді розширюють на 5–6 см щодо стіни, що спирається, тобто роблять

обрізи. Для поступового переходу від ширини обрізу до ширини підосви у фундаменті влаштовують уступи. При міцних ґрунтах і невеликих навантаженнях роблять прямокутні фундаменти. Якщо навантаження великі і розрахунковий опір ґрунту основи недостатній, фундамент розширюють, надаючи йому ступінчастої або трапецієподібної форми.

У трапецієподібному фундаменті при великому нахилі граней у підосві виникає напруга, яка може призвести до його руйнування. Тому в разі використання для фундаменту матеріалів, що чинять слабкий опір вигину (неармоване бутова і бутобетонне мурування, а також бетон), облаштовують жорсткі фундаменти, тобто надають їм такої форми, при якій у розтягнутій зоні не виникають тріщини від вигину. Цього вдається досягти, якщо в трапеції відношення висоти до 1/2 основи (консолі) у стрічкових фундаментах з бутового мурування і бутобетону буде в межах 1,25–2,0 (залежно від тиску на ґрунт і марки розчину або бетону), а з бетону – 1,35–1,75.

Для спрощення мурування під час зведення монолітних стрічкових фундаментів трапецієподібну форму замінюють ступінчастою. При цьому фундамент буде жорстким, якщо будь-який його розрахунковий горизонтальний перетин лежить усередині зони, обмеженої умовними гранями фундаменту трапецієподібної форми.

У практиці будівництва трапляються ситуації, коли необхідно зводити фундаменти неглибокого залягання, але з розширеною підосвою. У таких випадках влаштовують так звані гнучкі залізобетонні фундаменти. Гнучкі фундаменти, як правило, мають трапецієподібну форму поперечного перетину і можуть бути з великим (до 100 см) вильотом консолі. Виготовляють такі фундаменти на заводах у вигляді збірних елементів – блоків, форму і розміри яких визначають номенклатурою на ці вироби.

Зводять бутові фундаменти пошарово з перев'язкою швів. Для цього каміння підбирають і сколюють так, щоб з нього можна було укласти шари до 30 см. У проміжки між крупним камінням забивають дрібне. Таке заповнення порожнеч дозволяє економити розчин, а також збільшує щільність і стійкість мурування. З буту можна облаштовувати також стіни підвалів, які часто облицюють з внутрішньої сторони цеглою або плитами. Мурування й облицювання таких стін проводять одночасно. Під час облицювання цеглою перев'язку з бутовим муруванням виконують тичковими рядами, що збігаються з її горизонтальними швами, перев'язку роблять через кожних 4–6 ложкових рядів цегляного мурування.

Оскільки мурування з буту трудомістке і важко піддається механізації, бутові фундаменти облаштовують, якщо камінь видобувають на місці, тобто є дешевим будівельним матеріалом.

Переваги фундаментів:

а) стрічкових монолітних:

- міцність;
- надійність;
- можливість використання для будівель будь-якої форми;

- б) стрічкових із залізобетонних блоків:
- значне скорочення часу будівництва;
 - простота спорудження.

Недоліки:

- а) усіх стрічкових:
- збільшення терміну будівництва за рахунок виконання земляних робіт, заповнення бетоном опалубки;
 - велика маса;
 - неекономічність;
 - трудомісткість;
- б) стрічкових із залізобетонних блоків:
- менша практичність (пропускають воду в місцях з'єднань);
 - придатність для будівель простих форм (при складних архітектурних формах блоки, які випускають із стандартними розмірами, доводиться обрізати).

Найдешевшими є *стовпчасті* фундаменти (рис. 2).



Рис. 2. Стівпчастий фундамент

Особливо ефективні стовпчасті фундаменти на спучених ґрунтах при їх глибокому промерзанні. Водночас цей вид фундаменту має особливості, що іноді заважає його успішному застосуванню. На горизонтально рухомих ґрунтах вони мають недостатню стійкість до перекидання, і для уникнення бокового зсуву потрібне облаштування жорсткого залізобетонного ростверка. Також їхнє застосування обмежено на ґрунтах зі слабкою несучою спроможністю, у будівництві будівель з важкими стінами. Крім того, при стовпчастих фундаментах виникають труднощі з облаштуванням цоколю: якщо при стрічкових фундаментах цоколь є їхнім продовженням, то при стовпчастих заповненнях простору між стовпами, стіною і землею (забірка) цей процес складний і трудомісткий.

Стовпчасті фундаменти підводять під будинки з легкими стінами (дер'яно-рублені, каркасні, щитові). Цей тип фундаментів за витратами матеріалів і трудовитратами у 1,5–2,0 рази економічніший від стрічкового. Стовпи будують в усіх кутах, місцях перетину стін, під простінками, під опорами дуже навантажених прогонів та іншими точками зосередження навантажень. Відстань між стовпами повинна становити 1,2–2,5 м. Зверху на стовпи вкладають об'язувальні балки для створення умов їх спільної дії. При відстанях між стовпчастими (окремими) фундаментами більше 2,5–3,0 м зверху вкладають міцніші рандбалки (залізобетонні, металеві).

Мінімальний переріз фундаментних стовпів залежить від того, з якого матеріалу їх виготовлено (бетон – 400 мм; бутобетон – 400 мм; кладка з природ-

ного каменю – 600 мм; із буту-плитняка – 400 мм; із цегли вище від рівня землі – 380 мм, а при перев'язці із забіркою – 250 мм). Кам'яні стовпи мають велику довговічність. Їх викладають методом бутового мурування з обов'язковою перев'язкою швів. Для кам'яних стовпів придатний гранітний або бутовий камінь, цегла-залізняк. Звичайну червону цеглу, а тим більше силі-катну, застосовувати не можна, тому що вона зазнає впливу вологи і може руйнуватися. У разі спорудження фундаменту зі звичайної червоної цегли, її необхідно ретельно ізолювати.

Збірні стовпчасті фундаменти зручні для встановлення на вологих і заболочених ділянках, де застосування дерев'яних або кам'яних конструкцій взагалі неможливе. Такі фундаменти роблять задалегідь безпосередньо на будівельному майданчику у вигляді жорстко прибетонованої опорної плити. Несучі стовпи виготовляють із залізобетону, азбестоцементних труб із внутрішнім армуванням і заповненням бетоном або із металевих труб, які захищені зсередини цементним розчином, а зовні – бітумною мастикою, як арматуру використовують металеві стрижні або дріт, старі водопро-відні труби та ін.

Бетон для збірних стовпчастих фундаментів краще готувати на цементі марки 300–400, а як наповнювач використати чистий крупний пісок і гравійний щебінь. Такі бетонні фундаменти можна виготовляти на місці, застосовуючи замість опалубки стінки пробурених свердловин.

Дерев'яні фундаменти споруджують у вигляді стільців з обріз-ків окоренкової частини соснових або дубових колод діаметром 18–25 см. Для цього у відриті котловани строго вертикально встановлюють стільці перевернутими окоренками донизу.

Щоб збільшити площу опори стовпа і надати йому стійкості, нижні кінці стільців спирають на плаский камінь, бетонну плиту або дерев'яну хрестовину з підкосами. Якщо в ролі подушки для дерев'яних стільців застосовують монолітний бетон, тоді установку стовпів краще робити на свіжій розчин. При зануренні дерев'яного стовпа на 10–12 см у бетон відбувається жорстка фіксація і стійкість фундаменту підвищується. Дерев'яну хрестовину виготовляють з двох пластин довжиною до 70 см, з'єднаних між собою хрест-навхрест. У верхньому бруську хрестовини роблять гніздо, а в нижньому кінці стільця – шип, що підвищує стійкість з'єднання. Відстань між стільцями визначають шляхом розрахунку, однак у будь-якому випадку вона повинна бути не більше 2–3 м.

Кількість стовпчастих фундаментів під будівлю залежить від її площі та маси будівельних конструкцій. При цьому орієнтуються на несучу здатність не фундаментів, а ґрунту, на який вони спираються. Наприклад, якщо діаметр стовпчастого фундаменту дорівнює 250 мм, то він спирається на ґрунт площею 490 мм². При несучій здатності ґрунту 2 кг/см² кожен фундамент може утримувати близько однієї тони від маси конструкцій будівлі. Знаючи приблизні витрати матеріалів на будівлю, можна легко підрахувати кількість стовпчастих фундаментів, необхідних для будівництва. Стільці обов'язково встановлюють в усіх кутах будівлі, а також на перетині стін, у відкритий котлован з подальшою піщаною засипкою, з пошаровим трамбуванням.

Недоліком стовпчастого фундаменту з деревини є його недовговічність, оскільки контакт деревини з ґрунтом призводить до швидкого його руйнування. Щоб зменшити ймовірність виникнення процесів гниття, деревину стільців обвуглюють з усіх боків на повільному вогні, просочують дьогтем, відпрацьованими мастилами тощо.

Переваги:

- економічність;
- простота виготовлення;
- відсутність потреби в застосуванні машин і механізмів.

Недоліки:

- обмеженість використання для будівель з великою масою;
- недовговічність (зокрема, стовпчастих дерев'яних фундаментів).

Суцільні (плитні) фундаменти у вигляді суцільних залізобетонних плит під усю будівлю або споруди облаштовують при значних навантаженнях, які передаються на основу (рис. 3).



Рис. 3. Суцільний плитний фундамент

Суцільна плита в таких фундаментах розосереджує навантаження від будівлі на велику площу, знижує тиск на основу і, розподіляючи його більш рівномірно, вирівнює осідання фундаментів.

Суцільні фундаментні плити застосовують для побудови водонепроникної підлоги підвалів у будівлях, розташованих нижче за рівень ґрунтових вод, а також під час зведення гідротехнічних споруд (дамб, шлюзів, водоприймачів), будівель гідростанцій, насосних станцій, резервуарів, водонапірних башт, димарів, доменних печей тощо. Також їх використовують за наявності активних ґрунтових вод, наприклад, у насосних станціях, які розміщені біля річок, а рівень підлоги при цьому має бути нижчий за дзеркало водоймища.

Фундаменти являють собою суцільну решітчасту плиту, яка виготовлена з монолітного залізобетону або із збірних залізобетонних балок, що перехрещуються із жорстким закриттям стикових з'єднань.

Облаштування плиткового фундаменту пов'язане з досить великою витратою матеріалів (бетону, металу) і може бути доцільне для спорудження невеликих і компактних будинків або інших будівель, коли не виникає потреби будівництва високого цоколю, а саму плиту використовують як підлогу (гаражі, лазні та ін.).

Такі конструкції здатні вирівнювати вертикальні і горизонтальні переміщення ґрунту. Іноді до таких фундаментів застосовують термін «плаваючий».

Переваги:

- простота спорудження;
- можливість їх виконання у важких спучуваних та усадкових грунтах.

Недоліки:

- велика вартість через значні витрати бетону і металу на арматуру.

Пальові фундаменти складаються з паль, занурених у фундамент будівлі або споруди (рис. 4). Використовують, якщо на слабкий грунт необхідно передати великі навантаження. При цьому навантаження від будівлі передається на більш щільні ґрунти, які залягають на глибині.



Рис. 4. Пальовий фундамент

Пальові фундаменти в минулому застосовували головним чином під час будівництва на насипних, вічномерзлих та інших слабких ґрунтах, а також при значних навантаженнях, що передаються на підшву фундаменту. Останніми роками вони дедалі більше розповсюджуються в масовому будівництві в геологічних умовах, що допускають спорудження фундаментів на природній основі.

Цей тип фундаментів дає змогу підвищити рівень індустріалізації робіт нульового циклу, скоротити обсяги робіт і вартість будівництва, а також збільшити міцність і стійкість об'єктів, які зводять. Однак у зв'язку з тим, що пальові фундаменти дуже дорогі і трудомісткі у виконанні, потребують застосування спеціальних машин і механізмів у малоповерховому й індивідуальному будівництві, вони трапляються дуже рідко.

Пальові фундаменти, порівняно зі звичайними, дають менші загальні осідання і, відповідно, менші нерівномірні осідання. Останнє особливо важливе для великопанельних будівель, дуже чутливих до прояву цих факторів.

Нижній кінець палі можна обперти на щільний, розташований у глибині шар ґрунту – материк, або занурити на деяку визначену розрахунком відмітку без доведення кінця палі до материка. У першому випадку палі називають **материковими**, або **стійковими**, у другому – **безматериковими**, або **висячими**.

Стойкові палі передають стискувальні зусилля від споруди тільки на нижні кінці паль, а висячі – за рахунок тертя ґрунту об бічну поверхню палі і частково за рахунок того, що спираються на ґрунт нижніми кінцями.

Палі-стійки рекомендують застосовувати, якщо в основі будівлі або споруди залягають ґрунти, здатні витримати тиск від будівлі або споруди, що передається нижніми кінцями паль. Висячі палі доцільні, якщо пласт ґрунту, здатний сприймати навантаження від будівлі або споруди через нижні кінці паль, міститься на значній глибині, а опір ґрунту у бічній поверхні палі у сукупності з опором ґрунту під їх нижніми кінцями достатній, щоб витримати навантажен-

ня, яке передається на палі.

І висячі, і стійкові палі можна зводити із заздалегідь заготовлених стрижнів, занурених у ґрунт ударами, вібрацією, загвинчуванням (забивні палі), а також у вигляді монолітної конструкції, яку набивають на місці спорудження будівлі в спеціально підготовлених свердловинах (набивні палі).

Роблять їх так само, як і піщані, якими укріплюють основу, з тією різницею, що свердловину заповнюють не ґрунтом, а бетоном. Такі палі можна влаштовувати в свердловинах, що закріплюються тимчасовою оболонкою (обсадною трубою), яка видаляється з ґрунту в міру бетонування, або в постійній оболонці, яку залишають в основі як складову частину палі.

При цьому обсадну трубу заглиблюють у ґрунт бурінням або й іншими способами до проектної відмітки. Далі в неї баддею з дном, що відкривається, завантажують бетон і ущільнюють трамбуванням пошарово через 100–150 см. Трубу в міру заповнення свердловини витягують. У ґрунті залишається бетонна набивна паля.

Несучу здатність бетонної набивної палі можна збільшити, якщо на нижньому її кінці влаштувати розширену п'яту, порожнину для якої утворюють підземним (біля основи свердловини) вибухом. При цьому в трубу спочатку опускають заряд з електродетонатором і дротом, виведеним на поверхню, і завантажують її пластичним бетоном у кількості, необхідній для заповнення п'яти і частини стовбура. Потім обсадну трубу піднімають і проводять вибух. У кулясту або грушоподібну порожнину, що утворилася, потрапляє бетон, яким далі заповнюють усю свердловину.

Набивні палі можна підсилити й арматурою, яку у вигляді каркаса опускають перед бетонуванням у свердловину. Бетон при цьому ущільнюють глибинним вібратором, який пропускають між стрижнями арматури.

Недоліком бетонних набивних паль є те, що в період тверднення бетону вони піддаються дії агресивних ґрунтових вод. Крім того, якість цих паль не завжди висока.

Усіх цих недоліків позбавлені забивні палі зі збірних елементів, отримані із заводів у готовому для заглиблення вигляді. Виготовляють їх з дерева, залізобетону, металу та їхніх комбінацій, металу і залізобетону, металу і дерева.

Дерев'яні палі виготовляють із сосни, рідше – з дуба. Вони бувають цілісні (такі, що складаються з однієї колоди); зрощені по довжині з декількох колод; пакетні, з'єднані з декількох колод по довжині і в поперечному перерізі, а також клеєні з пиломатеріалів. Мінімальний переріз колод на тонкому кінці для цілісних паль має становити не менше 18, пакетних – не менше 16 см.

Палю слід очистити від кори і сучків та загострити з нижнього тонкого кінця на 3 або 4 грані. Під час забивання в щільний ґрунт нижній кінець палі вкладають у металевий черевик, а верхній окантовують зварним кільцем-бугелем із смугової сталі перерізом 50×12 мм. Зверху стовбур палі обпилюють строго перпендикулярно до його осі, а при заглибленні віброзанурювачем, крім того, заточують за розміром конусного стакана-віброзанурювача.

У разі відсутності довгомірного лісу, а також якщо необхідні палі більшої

довжини, ніж їх випускають підприємства будівельної індустрії, допускають нарощування палі за допомогою деревних накладок або металевих муфт. Складові палі можна виготовляти у вигляді пакетів з колод або брусів. Фундамент може бути облаштований також з клеєних дерев'яних паль перерізом від 22×22 до 42×42 см, що виготовляють з дошок різної довжини і товщини.

В умовах постійної вологості дерев'яні палі довговічні. Але періодичне зволоження і висихання призводить до їх швидкого загнивання і руйнування. Тому при змінній вологості ґрунту, наприклад, у разі розміщення паль на рівні коливання підземних вод, дерев'яні палі замінюють залізобетонними повністю або тільки в тій частині, яка розташована в несприятливих умовах. Головки дерев'яних паль у такому разі завжди розташовують під відміткою найнижчого рівня ґрунтових вод. При цьому потрібно враховувати сезонне їх коливання, а також можливість пониження в майбутньому внаслідок якихось технічних заходів.

Для захисту від загнивання, а також від шкідників деревоточців палі рекомендовано виготовляти з консервованої деревини, наприклад просоченої креозотом під тиском. У палях з такої деревини бажано уникати отворів для болтів та інших конструктивних засобів, які порушували б просочену антисептиком зону. Якщо цього не можна уникнути, вживають додаткових заходів захисту деревини від гниття.

На відміну від дерев'яних, залізобетонні забивні палі можна застосовувати в умовах змінної вологості та виготовляти будь-яких розмірів. Їхнім недоліком є порівняно велика маса, що вимагає застосування механізмів підвищеної вантажопідйомності для транспортування і великої потужності для забивання паль у ґрунт.

Залізобетонні забивні палі розділяють за формою поперечного перетину на квадратні або прямокутні (суцільні або порожнисті) і круглі (порожнисто-трубчасті); за способом армування – на палі зі звичайною (без попередньої напруги) та із заздалегідь напруженою арматурою; за довжиною – на цілісні та складені з окремих ланок.

Із залізобетонних паль найбільш освоєні і широко застосовувані палі суцільного квадратного перетину із заздалегідь напруженою арматурою. У разі необхідності виготовляють заздалегідь напружені палі завдовжки більше 20 м і перерізом більше 40×40 см.

Порожнисті залізобетонні палі після заглиблення заповнюють піском або бетоном, і за потреби армують поздовжніми стрижнями діаметром 16–33 мм і поперечною арматурою з дроту діаметром 5–7 мм у вигляді хомутів або спіралі. Верхню частину порожнини палі в межах зони промерзання ґрунту слід обов'язково закладати бетонною пробкою.

Палі великої довжини збирають з окремих ланок, що сполучають між собою при зануренні в підставку за допомогою сталевих фальців з отворами для скручування ланок, а також для приєднання наконечників, наголовників або віброзанурювачів.

Залізобетонні палі забивають у ґрунт за допомогою копрів, пересувних

кранів з паливими молотами або за допомогою вібрації. Перший спосіб, який переважно застосовували до недавнього часу, дуже трудомісткий і витратний, вимагає громіздкого устаткування і тому його замінюють ефективнішими методами й віброзануренням, іноді загвинчуванням. Загвинчують палі за допомогою спеціальних механізмів – кабестанів. Такі палі мають підвищену несучу здатність, що дуже важливо в будівництві свайних фундаментів. На забудованих майданчиках їх занурюють без струсу ґрунту.

Як металеві палі використовують сталеві труби великого діаметра, а також стержні коробчатого перерізу, які зварені з двотаврів, рейок та інших прокатних профілів. Через високу вартість і великі витрати сталі палі застосовують тільки у крайньому разі, якщо через підвищену щільність ґрунту непридатні палі з інших матеріалів.

Для надійного захисту фундаменту від атмосферних вод по периметру будівлі на поверхні землі роблять вимощення (відмостку).

Стіни і перегородки Стіни як огорожувальні конструкції повинні мати певну тепло- і звукоізоляцію, а при передачі на них навантажень – задовольняти статичні вимоги (рис. 5).



Рис. 5. Види стін, відповідно до призначення будинку і його класу

Також вони мають бути довговічними і вогнестійкими, відповідно до призначення будинку і його класу, та, як і всі інші елементи будинку, сучасними й економічними. Усі ці вимоги різною мірою залежать від призначення стін і будинків, у яких їх обладнують, температурно-вологісного режиму приміщень, які обгороджують залежно від кліматичних умов району і ряду інших факторів.

До стін як до огорожувальних конструкцій висувають у першу чергу такі вимоги: теплотехнічність, звукоізоляційність, довговічність, вогнестійкість, а також економічність.

Теплотехнічні якості стін – їхній опір теплопередачі, теплотривкість, вологий стан – визначають за нормами проектування (рис. 6).

Рис. 6. Утеплення зовнішньої стіни

Звукоізоляцію зовнішніх стін забезпечують, як правило, їх конструктивним рі-



шенням відповідно до умов міцності і теплоізоляції. Те саме стосується і переважної більшості несучих внутрішніх стін. Тому під час проектування зовнішніх і внутрішніх капітальних стін вимогу звукоізоляції не висувають на перший план, на відміну від перегородок, де вона є першорядною.

Зі *статичних вимог* до стін висувають вимоги щодо міцності, твердості і стійкості. Міцність стін має бути такою, щоб напруга в них не перевищувала величин, які допускаються нормами будівельного проектування. Досягають її відповідним підбором матеріалів і конструкцій стін. Стійкість забезпечують міжповерховими перекриттями, зв'язком повздовжніх і поперечних стін, що утворюють спільну тверду просторову конструкцію.

Довговічності стін досягають застосуванням матеріалів, досить морозостійких, вологостійких, стійких проти корозії, високої температури й інших впливів довкілля.

Вогнестійкість стін установлюють за нормами будівельного проектування. Пожежна небезпека для будинків, особливо великих за довжиною і площею забудови, може бути зменшена, якщо розділити їх на окремі ділянки стінами, що не горять – брандмауерами, які перешкоджають поширенню вогню в разі виникнення пожежі.

Економічність стін будинку в цілому, забезпечують їх раціональним конструктивним рішенням, використанням місцевих матеріалів (шлаки, горілі породи, попіл та ін.), а також виробів і деталей на їх базі (легкобетонні та керамічні камені тощо), ефективних конструкцій (пустотіле мурування з утеплювачем, багатошарові стіни) та ін.

З усіх вимог, які висувають до стінових огорожень, основними, що визначають вибір матеріалів і конструктивне рішення стін, є теплотехнічні і статичні. Чим легший матеріал і чим вищий опір теплопередачі йому властивий, тим меншу міцність він має, і навпаки. Тому, наприклад, товщину зовнішніх стін зі звичайної цегли, установлену статичними розрахунками, іноді доводиться збільшувати, щоб задовольнити технічні вимоги; несуча здатність стін при цьому виявляється недовикористаною, а конструкція неекономічною.

Порівняльні характеристики різних стінових матеріалів наведено в табл. 1.

Цегляне мурування, як найбільш затребуваний варіант створення стін і перегородок використовують у 50–60 % у сфері будівельних робіт, покладаючись на міцність, стійкість цегли до відкритого вогню, збереження нею тепла.

Метою є рівне мурування, в одній лінії і площині, без наявності «пузирчастого» здуття, надійне і міцне.

Досвід будівельників свідчить, що в розчин для мурування, що складається приблизно з 4–4,5 частин піску, 1 частини хорошого цементу, $\frac{1}{2}$ частини клею гарної якості потрібно додати для пластичності 2 столових ложки рідкого мила. Пластична суміш дозволяє скоротити час зведення стін будинку. Економія часу і сил зберігає найважливіший для власника ресурс – здоров'я.

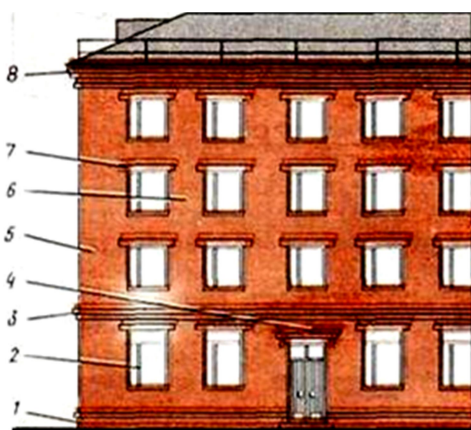
Можливе також інше рішення, значно раціональніше з погляду використання матеріалів, – звільнити зовнішні стіни від навантажень, залишивши за ними функції огороження (тепло- і звукоізоляції, захисту від атмосферних

впливів тощо), а всі зусилля перекласти на каркас будинку або внутрішні стіни. Оскільки до каркасів і внутрішніх стін теплотехнічні вимоги не висувають, їх можна виконувати з матеріалів з малим опором теплопередачі, але з несучою здатністю, достатньою для витримування всіх навантажень, тобто із щільних та міцних матеріалів і виробів.

1. Порівняльні характеристики різних стінових матеріалів

Показник	Стінові матеріали						
	цегла	дерево	керамзитобетон	пінобетон	газобетон	полістиролбетон	арболіт
<i>Щільність, кг/м³</i>	1400–1700	500	850–1800	600	400–600	300–600	400–850
<i>Теплопровідність, Вт/м°С</i>	0,5	0,14	0,4–0,8	0,14–0,22	0,10–0,14	0,1–0,145	0,08–0,17
<i>Міцність, кгс/см²</i>	100–200	385–440	38–5	15–25	25–45	15–35	5–25
<i>Водопоглинання, % маси</i>	12–18	23–30	8–14	10–16	25	до 4	40–85
<i>Морозостійкість, цикли</i>	100	від 70	від 50	від 35	від 25	75–150	25–50
<i>Рекомендована товщина стіни, м</i>	від 0,2	від 0,5	від 1,0	від 0,6	від 0,4	від 0,4	від 0,3

Стіни складаються з різних конструктивних елементів і деталей, що оберігають їх від зовнішніх атмосферних і випадкових механічних впливів (карнизи, паски, цоколь), підсилюють окремі ділянки стін (перемички, пілястри та ін.), які слугують для відведення диму з плит і печей (димові канали), вентиляції приміщень (вентиляційні канали).



Деякі з цих елементів є одночасно й архітектурними деталями (рис. 7).

Рис. 7. Архітектурно-конструктивні елементи стін:

1 – цоколь; 2 – віконний отвір; 3 – поясок;
4 – сандрик; 5 – кутовий простінок; 6 – проміжний простінок; 7 – перемичка; 8 – вінчаючий карниз

Одним з основних елементів стін житлових і цивільних будинків є віконні, балконні та дверні прорізи, що розчленовують площину стіни на окремі частини. Ділянки стін, розташовані між прорізами, називаються *простінками*, а над прорізами – *перемичками*. Розрізняють простінки рядові, обмежені з двох сторін прорізами, і кутові, обмежені з одного боку останнім у стіні прорізом, а з другого – кутом будинку. Нижню частину віконного прорізу оформлюють із внутрішньої сторони підвіконням із профі-

льних дерев'яних дошок, мармурових та інших плит, а із зовнішньої – підвіконним зливом з профільних каменів або бетонних деталей. Бічні та верхні грані прорізів зазвичай оштукатурюють чи облицьовують плитами у вигляді нахилених під кутом площин, які називають укосами. Укоси можуть бути внутрішніми або зовнішніми. Для зручності установки віконних коробок та непродувності шва між коробкою і стіною в ній улаштовують чверть, що перекриває щілини між стіною і віконною коробкою.

Елементом зовнішніх стін є *цоколь* – нижня частина стіни, зведена безпосередньо над фундаментом, розташована безпосередньо біля поверхні відмостки чи тротуару. Цоколь перебуває в найбільш несприятливих з усіх частин будинку умовах: систематично зволожується, замерзає і відтає у разі коливань температур, тому матеріал для цоколю та його облицювання підбирають з підвищеною міцністю, морозостійкістю тощо.

Цоколь є також важливим архітектурним елементом стіни і будинку в цілому. Виступаючи із зовнішньої площини стіни (а це найбільш розповсюджений варіант), він утворює основу будинку, ніби його постамент, візуально і конструктивно надаючи будинку більшої стійкості. Верхню межу цоколю – у поздовжньому напрямку – завжди роблять на одному рівні з невеликим поперечним нахилом від стін для стоку води. Іноді межі з архітектурних міркувань надають фігурні профілі полицок, каблучків, гусаків тощо, що називають архітектурними обломами.

Карнизи – це горизонтальні профільовані ділянки стіни, що виступають на її зовнішню поверхню і призначені для захисту стіни від потрапляння води з даху, а також для відведення і скидання води при скісному дощі. Величину виступу карниза за поверхню стіни називають його *виносом*, чи *вильотом*, а відстань по вертикалі між нижньою і верхньою відмітками меж карниза – *висотою*. Головні карнизи розташовують по верху стіни, проміжні – на різних відмітках у вигляді суцільної стрічки по всій довжині стіни або на окремих її ділянках.

Карнизи, як і інші елементи, що виступають з площини стіни, є також архітектурними деталями, за допомогою яких здійснюють горизонтальне членування будинку, що усуває одноманітність гладкої поверхні стіни. Головний (верхній) карниз, вивершуючи будинок, додає стіні закінченого вигляду, а будинку – архітектурної виразності.

Зовнішні стіни можуть закінчуватися не карнизом, а парапетом, що є продовженням зовнішніх капітальних стін і виступає над звисом даху. Найчастіше парапети роблять у будинках з плоским покриттям, де вони є конструктивним елементом, що організує стік води, особливо в разі облаштування внутрішнього відводу. Іноді парапетами підкреслюють які-небудь частини будинку (наприклад, центральний вхід), що робить їх більш високими і масивними. У скатних дахах парапети раніше влаштовували як архітектурні деталі: ними прикривали від огляду із землі димовідні труби, слухові вікна, вентиляційні шахти й інші виступаючі над покрівлею частини будинку. Ці архітектурно-конструктивні елементи і деталі стін не є обов'язковими для всіх будинків.

Як зазначено вище, стіни є елементами, що відокремлюють приміщення від зовнішнього простору чи від інших приміщень. У першому випадку стіни назива-

ють зовнішніми, у другому – внутрішніми.

Зовнішні та внутрішні стіни є найважливішим конструктивним елементом будівлі. Вартість будівництва становить до 30 % вартості всієї будівлі, а вартість стін порівняно з основними надземними частинами будинку сягає близько 50 %, трудомісткість зведення – 18–20 %.

Залежно від конструкції будівлі стіни бувають несучими або самонесучими. У суцільних несучих зовнішніх стінах матеріал одночасно приймає навантаження і являє собою огорожувальну конструкцію. Тому товщину стін визначають розрахунками на міцність і теплотехнічність. Теплотехнічність стін залежить від їх конструкції і розрахункової зимової температури. Для розрахунку беруть середню температуру найбільш холодної п'ятиденки протягом року.

Мінімальну товщину стін приймають за умови, що в житлових приміщеннях будинку температура буде не нижче 18 °С при розрахунковій зимовій температурі і нормальному опаленні. Для приміщень, які не опалюються (тамбури, комори та ін.) або прилягають до опалюваних приміщень, товщина стін повинна становити 0,7 від товщини зовнішньої стіни.

Під час визначення товщини внутрішніх стін беруть до уваги їх міцність, звукоізоляцію тощо. Не менш важливу роль відіграє собівартість будівництва. Легкобетонні стіни в 1,5–2,0 раза дешевші, ніж цегляні.

Залежно від архітектурного оформлення фасаду, зовнішні цегляні стіни характеризуються різним ступенем складності кладки:

- *прості стіни*, які не мають будь-яких ускладнень, крім найпростіших і карнизів (висотою не більше чотирьох рядів цеглин);
- *стіни середньої складності* з ускладненими частинами, які займають до 20 % площі лицевої сторони зовнішніх стін;
- *складні стіни з ускладненими частинами*, які займають до 40 % лицевої сторони зовнішніх стін;
- *особливо складні стіни* з ускладненими частинами, які займають більше 40 % лицевої сторони зовнішніх стін.

Для дачних будиночків найчастіше використовують каркасні стіни, що не дають усадки, мають малу вартість за наявності хорошої звуко- і теплоізоляції.

Переваги каркасних будинків. Каркасна технологія – це:

- інноваційне рішення на основі металу і дерева (враховуючи крокви та використовуючи ферми і стійки) з утеплювачем і обшивкою з ДСП або ОСП;
- легкість у всьому (від прорахунків до маси, адже стіна каркасного будинку важить майже в 15 разів менша від кам'яної);
- економія часу (всього кілька десятків днів – і можна жити в 5-кімнатному будинку);
- фінансова економія (враховуючи, що найтеплішим при будівництві буде утеплювач, загальна вартість виходить в 1,5 раза меншою від ціни на будинок з бруса і в 2,5–2,7 раза дешевшою від кам'яного – усередині такого будинку обробка зазвичай не потрібна);
- відмінне теплопостачання (при відключенні опалювальних приладів до –10 °С температурний режим в будинку протягом 24 годин зменшиться лише на 20 °С);

- економія простору і нічого зайвого (йдеться про комунікації, які успішно можна сховати всередину стін);
- легкість перепланування (зміни в планування такого будинку вносити легко і швидко).

Недоліки каркасних будинків:

- усередині і зовні такий будинок, навіть одноповерховий, дихає менше, ніж аналоги, тому необхідна хороша вентиляція;
- будинок із цих матеріалів не має великої теплоізоляції, тому це швидше літній варіант;
- неоригінальні (для створення каркасних будинків використовуються типові проекти, тому на «неординарні рішення» та унікальність розраховувати не слід);
- тривалість експлуатаційного терміну такого будинку – до 50 років, що значно менше від цегляних і дерев'яних аналогів;
- мала міцність стін (ці поверхні легко протикаються гострими предметами).

Різновиди каркасних будинків

Каркас як будівельний матеріал для стін може бути різним.

Будинки поділяють на кілька видів:

- каркасно-щитові (збирають з готових щитів, які з'єднують між собою, створюючи стіни дому, а до них роблять перегородки і будують дах);
- каркасно-рамкові (будують без задіяння спецтехніки, можуть бути різними за конструкційно-архітектурним рішенням; окремо виділяють фахверкові будинки, каркас яких виготовлено з бруса);
- канадські / щитові (їх збирають ще на заводі, рідше – на місці будівництва, після чого утеплюють і обшивають гіпсоволоконними, гіпсокартонними листами або іншими матеріалами).

Слід також згадати німецьку систему збирання. Такі будинки теж збирають на заводах. Складаються вони з щитів. Але відразу на виробництві в них прокладають комунікації та монтують теплоізоляцію. Установка вікон відбувається на заводі. Для монтажу такого будинку потрібна спеціальна вантажопідйомна техніка.

Перегородки поділяють внутрішній простір на окремі приміщення, їх роблять з гіпсових або штучних матеріалів: цегли, шлакобетонного каменю, гіпсових блоків, деревини тощо.

За розташуванням розрізняють *міжкімнатні, міжквартирні перегородки, перегородки для санвузлів і кухонь*. Бувають *глухі перегородки, перегородки з прорізами для дверей і вікон, неповні перегородки* не доходять до стелі. За конструкцією перегородки діляться на *суцільні і каркасні* з обшивкою з листових матеріалів. Крім того, перегородки ділять за способом установки на *стаціонарні і трансформовані*.

У сільській місцевості для стін та перегородок можна використовувати місцеві матеріали: глино- та шлакобетон, саманні блоки, очерет, соломит, торфоплити.

Перекриття. Залежно від розміщення *перекриття* може бути *підвальним, міжповерховим або горищним*.

Підвальне перекриття відокремлює приміщення підвалу від першого поверху. Щоб захистити житлові, службові та інші приміщення від вологи, яка може проникати з підвалу, перекриття роблять з водонепроникного матеріалу або прокладають шар гідроізоляції.

Міжповерхові перекриття відокремлюють приміщення з майже однаковою температурою та вологістю повітря, тому гідроізоляційний шар застосовують рідко. Проте в цих перекриттях обов'язково має бути належна звукоізоляція, щоб запобігти поширенню звуків з одного поверху на інший.

Горищне перекриття повинно мати шар з теплоізоляційного матеріалу, адже воно відокремлює тепле приміщення від холодного горища.

Несучою частиною перекриття, через яку передається навантаження на стіни від маси устаткування, людей, меблів тощо, є залізобетонні плити (панелі), металеві, залізобетонні або дерев'яні балки. У сучасному будівництві найширше застосовують залізобетонні панелі, які за конструкцією бувають суцільні, замкнутопорожнисті, шатрові, ребристі тощо. На залізобетонні панелі перекриття вкладають звукоізоляційний шар з фібролітових плит або інших матеріалів, а на нього – підлогу. Підлоги бувають дощані, паркетні, плиткові, бетонні, з лінолеуму та інших матеріалів. Нижню площину перекриття (стелю) штукатурять або опоряджують безпісковою накривкою і потім фарбують чи обклеюють шпалерами.

Дахи. За формою дахи, утворені площинами, бувають *односхилі*, *двосхилі* (*подвійні*), *чотирьохскатні* (*вальмові*), *шатрові*, *багатощипцеві*, *багатоскатні* (*мансардні*), *пірамідальні* (рис.8). Крім того, дахи утворюють криволінійними поверхнями: *склепінна*, *купольна*, в формі *пелюсток гіпару* і т.д.

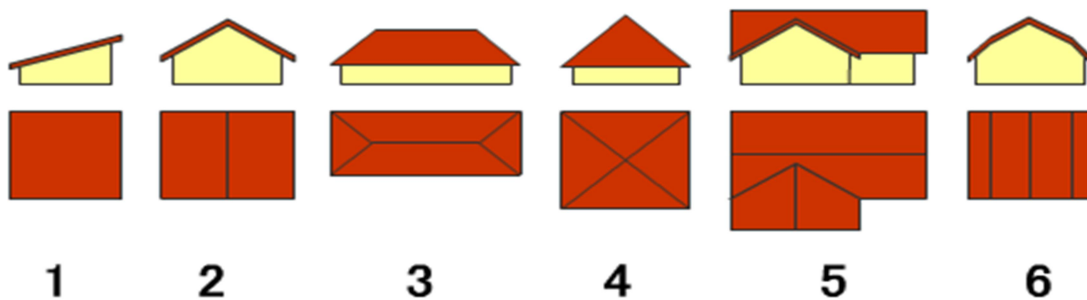


Рис. 8. Форми даху:

1. Односхилый
2. Двосхилый
3. Вальмовый
4. Шатровый
5. Багатощипцевый
6. Мансардный

- *Односхилый (одношатровый) дах:* спирається своєю тримальною конструкцією (системою крокв, фермою і ін.) на зовнішні стіни, що знаходяться на різних рівнях. Односхилі дахи застосовуються найчастіше при будівництві веранд і терас, господарських споруд, складських приміщень.

- *Шатровый дах:* всі схили такого даху, у вигляді рівнобедрених трикутників, сходяться в одній точці. Його визначальним елементом є симетричність. Застосовується для будівель у формі квадрата або рівностороннього багатокутника.

▪ *Вальмовий дах* або *чотирисхилий дах* – дах із чотирма схилами, два з яких мають форму трапеції, а інші два - форму трикутника (торцеві схили, вальми).

• *Напіввальмовий дах* – чотирисхилий дах із зрізаними наполовину вальмами.

• *Багатошпигцевий дах*: його споруджують на будинках зі складною багатокутною формою плану. Такі дахи мають більшу кількість ендів (внутрішній кут) і ребер (виступаючі кути, які утворюють перетини схилів покрівлі), що вимагає високої кваліфікації при виконанні покрівельних робіт.

• *Мансардний дах* – двосхилий дах «зламаної конфігурації», під яким влаштовується додаткове приміщення.

• *Купольні і конічні дахи*: застосовуються для накриття будівель кругового контуру в плані.

• *Пласкі дахи* широко застосовують в житловому і в промисловому будівництві. На відміну від схилових дахів, на пласких дахах не застосовують для покриття листові матеріали. Тут необхідні матеріали, що дають можливість утворювати суцільний килим (бітумні, бітумно-полімерні і полімерні матеріали, а також мастики). Цей килим має бути еластичним, щоб витримувати температурні і механічні деформації основи покрівлі. Як основу використовують поверхню теплоізоляції, тримні плити, стяжку.

Елементи даху – покрівля, схил, крокви, обрешітка, мауерлат, ребра, гребінь, карниз, фронтон, жолоб, ринва.

Елементи скатних дахів позначені на рис. 9.

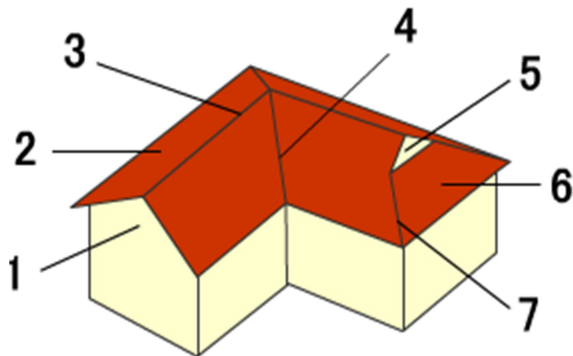


Рис. 9. Елементи скатних дахів

1. Фронтон (шпиль) 2. Схил.

3. Гребінь. 4. Розжолобок.

5. Слухове вікно. 6. Вальм. 7. Ребро

Дах захищає будівлю від опадів. Його несучою частиною є дерев'яні, металеві або залізобетонні крокви, що спираються на викладені поверх стін балки (мауерлат). По кроквах укладають рейки або дошки, а зверху – черепицю, азбофанеру, покрівельну сталь, руберойд тощо. Покриття повинно бути водонепроникним та довговічним. У панельних будівлях застосовують безгорішні дахи із залізобетонних панелей, які укладають під певним кутом до горизонту, щоб з них стікали атмосферні опади. Зовні такий дах покривають гідроізоляційним шаром.

Сходи. Призначені для сполучення між поверхами, їх розміщують у сходовій клітці будівлі. Сходи складаються зі східців та площадок. Ряд східців між двома площадками називають сходовим маршем. Східці спираються на похило розміщені дерев'яні, залізобетонні або металеві балки, які називають костурами. Сходи можуть бути дерев'яні, сталеві, з кам'яними або бетонними східцями, що спираються на сталеві чи залізобетонні костури, а також у вигляді збірного залізобетонного маршу. Остання конструкція східців нині дуже поширена.

Сходи включають в себе *сходові майданчики* і *марші*. Сходові майданчики, що знаходяться на рівні поверху, називають *поверховими*, а між поверхами - *міжповерховими*. Сходові марші бувають *цокольні* - для підйому на перший поверх, *міжповерхові*, *підвальні* та *горищні*. Вони складаються із *сходів*, горизонтальну площину яких називають *проступою*, а вертикальна - *підсходиною*. Сходинок, що примикають до сходового майданчика, називають *фризовими*. Сходові марші згідно зі стандартами мають ширину не менш 900 мм.

За призначенням сходи поділяють на *основні* для повсякденного сполучення між поверхами; *допоміжні*, які ведуть в підвали або на горище; *службові*, *аварійні* для евакуації з будівлі; *пожежні* для виходу на дах і *зовнішні вхідні* в будівлю або *внутрішні вхідні* в окреме приміщення.

Вікна і двері. Вікна складаються з віконної коробки, закслених рам, кватирок, підвіконної дошки та зовнішнього водозливу з листа оцинкованої сталі.

За призначенням вікна бувають *зовнішніми*, *внутрішніми* між суміжними приміщеннями та *фрамугами* (над дверима).

Залежно від членування переплётв вони поділяються на одно-, дво- і три-стулкові. За видом світлопрозорого матеріалу вони бувають зі звичайного скла, профільного скла, склоблоків та склопакетів.

Розміри і конструкцію вікна вибирають залежно від площі приміщення та архітектурних вимог до будівлі. Віконний блок складається з трьох конструктивних елементів: коробки, рами та підвіконня. У житлових будинках рами роблять подвійні: зовнішні та внутрішні. Крім того, вікна можуть бути глухі (що не відкриваються) або стулкові. Коробки, віконні рами та підвіконня виготовляють з деревини, металу, бетону, залізобетону, скла та інших матеріалів.

Залежно від способу відкривання стулків вікна ділять на кілька типів:

- *стулчасті вікна*, у яких віконні петлі кріплять до бічної поверхні стулків. Якщо петля знаходиться збоку праворуч, то вікно називають правим; якщо петля знаходиться збоку зліва, то вікно називають лівим;

- *відкидні вікна*, у яких віконну стулку повертають навколо осі у нижній межі віконної рами. Цей тип вікон зручний для провітрювання, оскільки вентиляційний отвір знаходиться у верхній частині вікна;

- *верхньоподвісні вікна*, у яких віконну стулку повертають навколо осі у верхній межі віконної рами;

- *стулчасті і одночасно відкидні вікна* металевої гарнітури, що забезпечує повертання одного і того ж вікна навколо бічної осі і одночасне відкидання;

- *середньопідвісні вікна* з віссю повороту, розташованій на відстані, рівній 1/2 висоти стулки;

- *розсувні вікна*, у яких стулки відкривають в обидві сторони, тобто в горизонтальній площині;

- *видвіжні вікна*.

Двері за розташуванням розрізняють парадні (вхід в будівлю), зовнішні (вхід в квартиру), внутрішні, службові (вхід в підвал, на горище) і шафові двері. Двері бувають глухі, скляні і напівскляні. За кількістю полотен двері бувають

однопільні і двопільні. Зазвичай вхідні двері в квартиру відкривають всередину, а для зручності евакуації людей з будівлі парадні двері відкривають назовні. За аналогією з дерев'яними віконними блоками дверні коробки захищають від гниття промазкою антисептиками і прибивають до дерев'яних вкладишів, які заповані в торцях стін дверного отвору. У зовнішніх і балконних дверей поріг піднятий вище підлоги. Зазор між стіною і встановленою дверною коробкою закривають лиштвом. Дверні дерев'яні коробки для зовнішніх і вхідних в квартири дверей роблять у вигляді рам з чотирьох брусків з чвертями для притвору дверей. Коробки внутрішніх дверей в приміщеннях роблять з трьох брусків без порога. Для кращої звукоізоляції зазори навколо коробки в перегородках часто конопатять.

За способом відкриття дверей бувають: що відкриваються в одну або в обидві сторони, двері-турнікети, що обертаються, складні, відкатні і підйомні - шторні. Складні двері використовують тільки всередині приміщень. Їх складають з декількох секцій, які рухаються за направляючою, розташованою в дверному отворі. Такі двері можуть бути виготовлені з пластику, деревини та інших матеріалів. Обертаючі двері зазвичай використовують в громадських будівлях. Обертаючі двері можуть складатися з двох, трьох або чотирьох стулок і відкриватися автоматично або від дії людини.

1.3. Загальні відомості щодо виконання будівельних робіт

Споруджують будівлі відповідно до затвердженого проекту і генерального плану забудови району. При цьому виконують цілий комплекс будівельних робіт: земляних, кам'яних, теслярських, монтажних, санітарно-технічних, опоряджувальних (отделочных) тощо. Більшість робіт проводять за допомогою машин та механізмів, застосовуючи збірні конструкції заводського виготовлення. Це полегшує працю робітників і значно прискорює темпи будівництва.

Для перевезення будівельних матеріалів із заводів і складів до об'єкта будівництва, а також переміщення їх у межах будівельного майданчика застосовують різні транспортні засоби. Виділяють горизонтальний і вертикальний транспорт. До горизонтального транспорту належить річковий, залізничний і автомобільний, а до вертикального – крани, елеватори, піднімачі тощо. Для транспортування матеріалів до будівельного майданчика на незначні відстані здебільшого застосовують вантажні автомобілі загального або спеціального призначення: бортові, автосамоскиди, панелевози, цементовози тощо. Вантажні роботи на будівництві виконують за допомогою автокранів, екскаваторів, драглайнів, автонавантажувачів, транспортерів.

Основні етапи зведення будинку:

- земляні роботи, які включають риття котлованів і траншей, вивезення ґрунту, вертикальне планування та інші основоположні процеси;
- бетонні роботи (монтаж опалубки, армування, бетонування конструкцій);
- монтаж металевих каркасів (монтаж колон та балочних клітин будівель, монтаж металевих башт, стовпів та щогл);
- кам'яні роботи (зведення стін і перегородок, облицювання стін);

- покрівельні роботи;
- влаштування технологічного обладнання та інженерних мереж;
- оздоблювальні роботи;
- прибирання будівельного майданчика та вивезення сміття.

При виборі земельної ділянки для будівництва будинку слід врахувати такі фактори:

• **Площа ділянки, рельєф, тип ґрунтів та глибина залягання ґрунтових вод:**

- Чим більша ділянка, тим більше можливостей для розташування будинку, створення цікавого ландшафту, тощо. Але більша ділянка, у свою чергу, вимагає додаткових витрат на її облаштування, утримання, будівництво огорожі та ін. Найкращими вважаються ділянки у формі квадрата. Що стосується їх площі, то оптимальним співвідношенням площі ділянки до площі забудови (тобто площі першого поверху) фахівці називають 1:10. Проте, дотримуватися такого співвідношення не обов'язково.

- Рельєф та тип ґрунтів відіграє важливу роль при влаштуванні фундаменту, земляних роботах, посадці дерев та кущів, розбивці газону чи грядок. Чим гірші ґрунти та крутіший рельєф, тим більше доведеться витратити коштів на додаткові роботи.

- Високий рівень ґрунтових вод призведе до збільшення витрат на влаштування системи дренажу, захист фундаменту, облаштування підвалу, не дозволить нормально рости та розвиватися більшості з плодкових та декоративних дерев.

• **Інженерні мережі (світло, газ, вода та каналізація):**

- Найкращий варіант – це наявність інженерних мереж поруч з ділянкою. За відсутності ж газу та світла необхідно дізнатися вартість їх підведення та визначитись з додатковими витратами (що стосується електроенергії, то варто поцікавитись, чи є на підстанції необхідна потужність для вашого будинку, наприклад, 15 кВт). Відсутність води можна замінити свердловиною. При цьому важливо володіти інформацією про те, якої глибини має бути свердловина, та про якість води у ній для даної місцевості. Це потрібно для обчислення витрат на буріння свердловини та встановлення системи очищення води, якщо така буде необхідна. За відсутності каналізації можна встановити систему очищення стічних вод (септик).

- Наявність інженерних мереж поряд з ділянкою не означає, що ви зможете під'єднати їх до будинку за «розумні» гроші. Перш за все, слід з'ясувати, чії ці мережі. Якщо, наприклад, їх прокладанням займалися потенційні сусіди, вони можуть вимагати певної компенсації за право під'єднатися.

- Незалежно від того, чи мережі проходять поруч з ділянкою, чи вони взагалі відсутні, необхідно мати чітке уявлення про вартість їхнього під'єднання (і бажано - не лише на словах), щоб уникнути в майбутньому зайвих витрат.

• **Транспортне сполучення, інфраструктура та інше:**

- Аналіз транспортного сполучення, стан доріг, те, як відбувається вивіз сміття, відстань до зупинки маршрутки, магазину, школи, дитячого садка, місця

роботи, лікарні, парку та ін. У якому стані дороги в зимовий період, як часто їх розчищають.

- Наявність генплану та плану розвитку прилеглої території. Розгляд можливості будівництва у перспективі поруч з вашим будинком об'єктів, що можуть погіршити (завод, багатоповерховий будинок та ін.) чи, навпаки, покращити (дитячий садочок чи майданчик, магазин, школа, тощо) привабливість даної ділянки.

- Обмеження, які існують поряд з ділянкою: високовольтні лінії, підземні комунікації (магістральні лінії водопостачання, газопостачання), екологічно негативні об'єкти (заводи, ферми, автомагістралі тощо).

- Відстань сусідніх будинків до межі вашої ділянки, адже якщо відстань буде невеликою, це може створити певні перешкоди для розташування вашого будинку.

- Важливе значення має під'їзна дорога, якою буде їздити важка будівельна техніка, що використовується в процесі будівництва (кран, екскаватор, бетонозмішувач, вантажні авто з цеглою, піском, щебенем та ін.). Відомі випадки, коли ділянка з усіх боків мала облаштований гарний під'їзд (вся дорога заасфальтована бруківкою), і сусіди не дозволяли використовувати для будівництва важку техніку. Як результат, додаткові витрати на будівництво (ремонт дорожнього покриття та використання менш важких механізмів). Проте є й інші приклади – коли для руху важкої техніки потрібно робити (чи покращувати) під'їзну дорогу, особливо, коли будівництво здійснюється в дощову погоду.

- Остерігайтесь купівлі ділянки взимку, коли все вкрито снігом.

- Проблеми та особливості даної місцевості (сильні вітри, запахи в певний період, влітку багато змій та ін.).

• **Вартість земельної ділянки:**

- Вартість земельної ділянки в середньому дорівнює 20% від вартості будинку.

- Якщо є кілька варіантів по вибору земельної ділянки, то потрібно обрати найкращу (можливо, найдорожчу) земельну ділянку як еталон і прорахувати по всіх інших ділянках вартість покращень, які необхідно внести, щоб вони могли досягти характеристик «еталонної» (підведення комунікацій, виправлення рельєфу, під'їзні дороги, додаткові витрати на фундамент, демонтаж існуючих старих будівель, влаштування системи дренажу тощо). Проаналізувавши усі ці дані, буде простіше зробити вибір.

- Всі фізичні недоліки земельної ділянки можна виправити шляхом додаткових капіталовкладень.

Ураховують такі фактори, як склад ґрунту (відсутність ґрунтових вод і постійної вологи, склад ґрунту, розташування на ділянці). Правильне розташування будівлі подовжить термін її служби і створить комфортні умови на ділянці.

До початку роботи необхідно обладнати будівельний майданчик і організувати на ньому роботу так, щоб вона відбувалася в певній технологічній послідовності, без зривів і простоїв. З цією метою на будівельному майданчику споруджують склади для зберігання матеріалів, майстерні, розчинні та бетонні

вузли, приміщення для обігрівання робітників, облаштовують під'їзні шляхи тощо.

Після цього розмічають контури майбутньої будівлі на місцевості і починають *земляні роботи*. До таких робіт належать: планування майданчика, риття котлованів або траншей під фундаменти, риття траншей для прокладання водопроводу, каналізації, кабелів тощо. Котлован риють, коли будинок має підвальне приміщення. Якщо підвального приміщення немає, то під фундаменти риють лише траншею, ширина якої залежить від ширини фундаменту.

Підготувавши основу, починають укладати фундаменти, потім стіни підвалів самої споруди.

Вибираючи матеріал для стін, слід подумати, у який спосіб зводитимуть будинок. Наприклад, зведення дерев'яного будинку можливе різними способами, технологіями: зрубною, каркасною, панельною, щитовою, змішаною, а також з брусових блоків. Також можливе кам'яне мурування, використання шлакоблоків і газобетону, керамзиту і т. д.

Від того, наскільки якісно, з урахуванням норм і технологій, буде проведено мурування, залежить рівень міцності будинку, стійкості, естетичності фасаду.

Вибираючи матеріали для будівництва, слід розуміти, що є як мінімум п'ять важливих факторів, на основі яких і відбувається вибір:

1. Вартість. Ціна матеріалу – важливий критерій вибору. Брати дешеві вироби означає ризикнути всім будинком. Тому знижувати витрати можна, тільки взявши для будівництва стін полегшений матеріал. Це дозволяє заощадити на фундаменті. Адже в такому разі він не повинен бути потужним, а отже, і дорогим. Значить, легкі стіни для будинку – економічно зумовлене рішення.

2. Естетичність. Звичайно, зовнішній вигляд будинку як і візуальний ефект усередині нього – важливий фактор для підбору матеріалу. Тому прицінившись до того, з чого буде побудовано приватне володіння, слід подумати, наскільки красиво або ефектно це виглядатиме в остаточному варіанті.

3. Теплоізоляція. Холодні стіни – це дорогі в експлуатації поверхні. Цей фактор має бути враховано одразу. Вибираючи будівельний матеріал для стін будинку, необхідно провести розрахунки і не пошкопитися на кошторис, зважаючи на місцеві кліматичні умови (наприклад, різкий перепад температури взимку в Україні). Утеплювачі – відмінне рішення. Але краще – якщо сам матеріал для стін має відмінні теплоізоляційні властивості.

4. Трудовитрати. Ресурс вкладення праці – важливий фактор під час вибору кращого матеріалу для стін будинку. Адже ідеальне рішення – побудувати тепле і добротне приміщення за мінімальний час. Адже відомо, що найвища швидкість спорудження будинку доступна тільки при зведенні каркасний рішень або панельних стін.

5. Оздоблення / фасад. По суті, це доповнення до п. 2. Якщо заощадити на матеріалі для зведення стін, але вкласти багато грошей в обробку, то це не економія. Тому, вибирати сучасні пропозиції, якщо не має потреби в додатковій обробці, це правильний вибір.

З огляду на те, що $\frac{1}{4}$ витрат під час будівництва будинку «вклада-ють» у стіни, то недбале ставлення до підбору матеріалів недопустиме. Це може призвести до серйозних витрат у майбутньому і навіть до надзвичайних ситуацій. З огляду на найважливіші критерії та фактори, ви не тільки заощадите фінансових витрати, але й забезпечите безпеку своїм близьким і собі у фізичному, психічному і моральному плані.

Сучасний ринок пропонує величезний вибір матеріалу різної цінової категорії та якості, але основними залишаються дерево, цегла і бетон. Розрізняють кілька технологій побудови: каркасно-щитова, рублена, цегляна, блокова, монолітна.

Водночас зі стінами споруджують міжповерхові перекриття, перегородки, окремі опори та інші конструкції. Роботи, пов'язані з кладкою конструкцій з каменю правильної або неправильної форми, називають *кам'яними*. Виконують такі роботи муляри (каменщик). Кладку з каменів неправильної форми називають *бутовою*. Її виконують «під залив» або «під лопатку». Цю кладку застосовують здебільшого для фундаментів і стін підвалів.

При бутовій кладці «під лопатку» камені вкладають поштучно на шар густого розчину з перев'язуванням вертикальних швів.

Для кладки з каменів правильної форми застосовують глиняну (керамічну) або силікатну цеглу, пустотілі керамічні або шлакобетонні камені, гіпсові плити, камені з вапняку (известняк), черепашнику (ракушняк), туфів. Штучні камені правильної форми укладають на шар розчину горизонтальними рядами з обов'язковим перев'язуванням вертикальних швів. Існує кілька систем перев'язування швів: ланцюгова, чотирирядна, багаторядна тощо.

Щоб збільшити міцність будівельних конструкцій, їх виготовляють із залізобетону. Залежно від місця виготовлення залізобетонні конструкції бувають монолітні і збірні. Монолітні конструкції виготовляють безпосередньо на будівельному майданчику. Роботи, пов'язані із зведенням бетонних і залізобетонних конструкцій, називають *бетонними*.

Залізобетонну конструкцію виготовляють у спеціальній опалубці, яку роблять за формою конструкції. Опалубка може бути дерев'яна або металева. Після встановлення опалубки її заповнюють арматурою у вигляді сітки або каркасу. Арматурні сітки або каркаси виготовляють із шматків круглої сталі і дроту, які з'єднують електрозварюванням. Роботи з виготовлення і встановлення арматури називають *арматурними*.

Після встановлення арматури опалубку заповнюють бетонною сумішшю, яку ущільнюють вібраторами. Бетонну суміш виготовляють з щебеню, піску, цементу і води у бетонозмішувачах безпосередньо на будівельному майданчику або привозять готову з центрального бетонного вузла. Коли бетон затвердне, опалубку знімають, а конструкція залишається на місці.

Ефективнішим є застосування збірних залізобетонних конструкцій, виготовлених на заводі або полігоні і доставлених відповідним транспортом на будівельний майданчик. Нині майже 60-70 % житлових і промислових будівель споруджують із збірного залізобетону. Роботи, пов'язані з монтажем будинків із збірних конструкцій, називають *монтажними*. Монтаж будинку починають з установлен-

ня фундаментів стаканного типу, колон, балок, підвалу, укладання плит підвального перекриття. Усі деталі з'єднують між собою електрозварюванням. Потім так само монтують каркас, перекриття і дах всієї будівлі. Панелі стін приварюють до каркасу.

Після зведення даху і закінчення всіх загальнобудівельних, санітарно-технічних та електромонтажних робіт починають *опоряджувальні роботи*, які здебільшого виконують у такій послідовності: спочатку замазують шви між залізобетонними плитами перекриття, потім затирають цементною сумішшю стелі, стіни штукатурять або обшивають листами сухої штукатурки (гіпсокартону), настиляють дощаті підлоги і, якщо потрібно, облицьовують плиткою стіни та підлоги (у санвузлах, ванних кімнатах, кухнях тощо). Після цього столярні вироби і оштукатурені поверхні підготовлюють до фарбування, а стелі фарбують. Настиляють паркетні підлоги, прибивають плінтуси, остаточно фарбують стіни і столярні вироби та стругають, ретельно шліфують і лакують паркетні підлоги. Навколо спорудженої будівлі планують територію, асфальтують доріжки, висаджують декоративні кущі та дерева.

Будівництво — це галузь матеріального виробництва, яка охоплює нове будівництво, реконструкцію, ремонт і реставрацію будинків і споруд.

Нове будівництво — зведення будинків і споруд за вперше розробленим проектом.

Реконструкція — перебудова раніше зведених будинків і споруд для поліпшення умов їх експлуатації або для використання їх за новим призначенням.

Ремонт — оновлення (часткове або повне) будинків і споруд із дотриманням основних рішень щодо первісного проекту, спрямоване на підтримання та підвищення їхніх експлуатаційних показників.

Існує два види ремонту — капітальний та поточний. Найчастіше ремонту підлягають опоряджувальні та гідрозахисні покриття.

Реставрація — відновлення, укріплення зруйнованих або пошкоджених пам'яток історії та архітектури з метою збереження їхнього історичного та художнього значення.

Експлуатація будинку (споруди) — використання його за призначенням із виконанням низки технічних вимог, які гарантують його збереження та захист від впливу руйнівних чинників.

Будівельне виробництво — комплекс взаємопов'язаних трудових процесів і виробничих відносин, спрямованих на отримання будівельної продукції.

Технологія будівельного виробництва — прикладна наукова дисципліна про методи і режими виконання будівельних процесів в умовах будівельного майданчика.

Будівельний об'єкт — будинок або споруда в процесі зведення на будівельному майданчику.

Будівельний майданчик — простір, у якому розміщені будівельні об'єкти, тимчасові споруди та будинки, інженерні мережі й матеріально-технічні ресурси (конструкції, матеріали, комплектуючі та інші предмети праці).

Знаряддя праці — будівельні машини, механізований та ручний інструмент, за допомогою яких робітники з предметів праці створюють будівельну продукцію.

Будівельний інвентар — засоби технічного оснащення робочих місць.

Будівельна оснастка — допоміжні технічні засоби для забезпечення розміщення робітників, предметів та знарядь праці у просторі під час виконання будівельних процесів (риштування, помости, естакади тощо), або надання матеріальним елементам потрібної форми і положення в просторі (траверси (під'ємник), стропи, причалки (трос каменщика), розчалки, кондуктори і т. д.).

У трудовому процесі беруть участь виконавці, засоби і предмети праці. Результатом трудового процесу є будівельна продукція (будинки і споруди).

Будівельна продукція створюється під час виконання будівельних процесів, які виконуються за *технологічними правилами будівельного виробництва*. Ці правила поділяють на дві групи.

Перша визначає особливості підготовчих процесів — перевезення, перенесення, перемішування, укладання, стикування тощо.

Друга визначає особливості основних процесів — перетворення, що відбуваються в будівельних матеріалах, які змінюють їхні властивості: щільність, міцність, стійкість, теплопровідність, водонепроникність тощо.

Отже, **будівельними процесами** називають виробничі процеси, спрямовані на отримання будівельної продукції у вигляді готових промислових корпусів, житлових будинків, інженерних споруд тощо або у вигляді окремих їх частин.

Характерними ознаками будівельних процесів є те, що їх виконують здебільшого на відкритому повітрі під впливом різних природно-кліматичних явищ, і те, що робоче місце в процесі створення будівельної продукції переміщується в просторі (із захватки на захватку, з одного будівельного майданчика на інший тощо).

За ступенем технологічної складності будівельні процеси поділяють на прості й складні (комплексні) процеси, які, у свою чергу, поділяють на операції.

Робоча операція — це технологічно однорідний і організаційно неподільний елемент будівельного процесу, що забезпечує створення первинної будівельної продукції. Робочу операцію виконує постійний склад виконавців зі сталим складом предметів і знарядь праці. Кожна робоча, операція складається з робочих прийомів і робочих рухів, які виконує один робітник. Чим вони простіші й ритмічніші, чим менше зайвих операцій виконує робітник, тим менше він стомлюється, тим вища продуктивність його праці. Отже, завершений послідовний комплекс рухів називають операцією, в результаті виконання якої отримують продукцію.

Простий робочий процес — це сукупність технологічно пов'язаних робочих операцій, які виконує один (незмінний) склад виконавців (ланка чи бригада). Простий процес виконується зі змінним складом предметів та знарядь праці. Наприклад, одна ланка чи бригада може виконувати роботу з монтажу колон, ригелів, плит перекриття, тобто, не змінюючи свого складу, міняти предмети та знаряддя праці.

Складний (комплексний) процес — це сукупність простих робочих процесів, які технологічно й організаційно пов'язані єдиною кінцевою продукцією, наприклад, кладка стін з усіма супутніми допоміжними роботами, монтаж каркаса будівлі, бетонування каркаса, опоряджувальні роботи тощо.

Комплексні процеси характеризуються змінним складом виконавців, предметів і знарядь праці.

За технологічними ознаками будівельні процеси поділяють на: заготівельні, транспортні та монтажно-укладальні.

Заготівельні процеси — це процеси виготовлення будівельних виробів і напівфабрикатів (розчину, бетонних сумішей, арматури, збірних конструкцій тощо) на спеціалізованих підприємствах будіндустрії, заводах збірного залізобетону, деревообробних комбінатах та безпосередньо на будівельному майданчику.

Транспортні процеси пов'язані з доставкою будівельних вантажів на будівельний майданчик та подаванням їх до місць використання, тобто до робочих місць.

Монтажно-укладальні — це процеси, пов'язані з переробкою, зміною стану, властивостей, форми або положення предметів праці, внаслідок чого створюється будівельна продукція. Монтажно-укладальні процеси виконуються безпосередньо на будівельному майданчику. За призначенням їх поділяють на *основні* (кладка стін, бетонування конструкцій, монтаж збірних залізобетонних деталей) і *допоміжні*. Допоміжні процеси виконують перед або одночасно з монтажно-укладальними. Вони забезпечують ефективне виконання основних процесів, поліпшення якості продукції або підвищення ступеня безпеки виконання робіт. Це можуть бути контрольні-вимірювальні операції та робочі процеси й операції, які забезпечують безпечні, нормативні умови праці, поліпшують технологічні властивості предметів праці.

За технологічними особливостями монтажно-укладальні процеси поділяють на *безперервні*, коли виробничі процеси виконують послідовно один за одним, без зупинок незалежно від місцевих виробничих умов (наприклад, монтаж конструкцій, кам'яна кладка), та *переривчасті процеси*, виконання яких пов'язане з наявністю технологічних чи організаційних перерв між окремими операціями або процесами.

За значенням у виробництві процеси можуть бути *ведучими* та *сумісними*.

Ведучі (провідні) — це процеси, від яких залежить технологічна послідовність виконання робіт і загальний термін будівництва.

Сумісні — це процеси, що виконуються паралельно з ведучими. Суміщення процесів із дотриманням технологічних умов і правил безпеки праці дає змогу значно скоротити терміни будівництва. Зведення будь-якого об'єкта пов'язано з виконанням комплексу різних робіт, які умовно можна поділити на загальнобудівельні (земляні, монтажні, опоряджувальні, покрівельні, кам'яні) та спеціальні (сантехнічні, електромонтажні, монтаж технологічного обладнання тощо).

Для виконання будівельного процесу потрібно правильно організувати **робоче місце** — простір, де перебувають працівники, з потрібним оснащенням, знаряддям і предметами праці. Характерною ознакою робочого місця є те, що воно переміщується по фронті робіт у процесі створення будівельної продукції.

Простір, який виділяється бригаді для безперервного виконання технологічного процесу впродовж тривалого часу, називають **фронтом робіт**.

Частину будівлі, яку виділено бригаді для виконання технологічного процесу, називають **захваткою**. Розмір захватки має забезпечити достатній фронт робіт, що дає можливість бригаді продуктивно й безпечно працювати впродовж тривалого часу (не менше ніж півзмінний) без переходу на нове робоче місце.

Частина захватки, виділена для роботи окремої ланки, називається **ділянкою**.

Сукупність будівельних процесів, у результаті яких створюється будівельна продукція у вигляді частин будинків або завершених конструкцій, називають **будівельними роботами**. Окремі види будівельних робіт дістали назву залежно від виду матеріалу, який перероблюється (земляні, бетонні, кам'яні), інші — відповідно до конструктивних елементів, які є результатом цих робіт (покрівельні, ізоляційні тощо). Зводячи будь-який об'єкт, будівельні процеси об'єднують за виробничими стадіями.

Стадія виробництва — це комплекс технологічно завершених робіт, пов'язаних зі зведенням окремої частини будівлі.

Умовно відокремлюють три стадії:

до першої належать роботи зі зведення підземної частини будівлі;

до другої — роботи зі зведення наземної частини будівлі;

до третьої — покрівельні, опоряджувальні, внутрішні, санітарно-технічні та електромонтажні роботи, монтаж технологічного обладнання та ін. Закінчену будівлю обов'язково потрібно здати спеціальній комісії. Приймаючи будівлю, комісія керується спеціальним збірником нормативів, у якому подано технічні умови всіх видів будівельних робіт.

2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

2.1 Визначення якості та ефективності будівельних матеріалів

Будівельні матеріали займають дуже важливе місце серед багатьох факторів, що визначають якість сучасного будівництва, архітектурну цінність будівель та споруд і техніко-економічні показники будівельних проектів. Асортимент і якість виробів будівельної індустрії визначають безпосередній вплив на технічні, естетичні переваги об'єкта та його довговічність.

Проблема підвищення загального рівня якості будівництва та архітектури безпосередньо пов'язана з поліпшенням якості будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, впровадженням широкого асортименту нових ефективних матеріалів, які в повній мірі відповідають архітектурно-будівельним вимогам.

Від правильного вибору будівельних матеріалів та конструкцій залежить

не тільки фізична, а й моральна довговічність будівлі або споруди. При цьому треба враховувати, що економічність проекту не завжди є доцільною. Неможна економити на матеріалах для високоякісного оздоблювання, коли від цього залежить довговічність та естетична виразність будівлі. Низька якість допоміжних матеріалів, які використовуються для захисних покриттів або обробки поверхні, може призвести до передчасного старіння або руйнування дорогих за вартістю конструктивних елементів, від яких залежить термін служби всієї будівлі.

2.2. Фізичні властивості

Фізичні властивості матеріалу характеризують його будову або відношення до фізичних процесів навколишнього середовища. Фізичними властивостями є маса, щільність, пористість, водонакопичувальність, водовіддача, вологість, гігроскопічність, водопроникність, морозостійкість, повітро-, паро- і газопроникність, теплопровідність і теплоємність, вогнестійкість.

Маса (об'ємна вага) – сукупність матеріальних часток у певному тілі. Маса має певний об'єм, тобто займає частину простору. Вона є постійною для певної речовини. Тіла однакового об'єму, що складаються з різних речовин, мають неоднакову масу. Для характеристики розбіжностей у масі речовин, що мають однаковий об'єм, існує поняття щільності, остання підрозділяється на насипну й середню.

Насипна щільність – відношення маси до обсягу матеріалу в абсолютно щільному стані, без пор і порожнеч. Щоб визначити насипну щільність ρ (кг/м³, г/см³), необхідно масу матеріалу m (кг, г) розділити на абсолютний об'єм V_a (м³, дм³), займаний самим матеріалом (без пор):

$$\rho = m/V_a \text{ (кг/м}^3\text{, г/см}^3\text{),}$$

Найчастіше насипну щільність матеріалу відносять до природної щільності води при 4° С, що дорівнює 1 г/см³ (питома вага).

Середня щільність – фізична величина, зумовлена відношенням маси зразка матеріалу до всього займаного ним об'єму, включаючи наявні в ньому пори і порожнечі. Середню щільність ρ_m (кг/м³, г/см³) обчислюють за формулою:

$$\rho_m = m / V,$$

де m – маса матеріалу в природному стані, кг або г;

V – обсяг матеріалу в природному стані, м³ або дм³.

Середня щільність не є сталою величиною і змінюється залежно від пористості матеріалу. Штучні матеріали можна одержувати з необхідною середньою щільністю. Наприклад, міняючи пористість, одержують бетон важкий – із середньою щільністю 1800–2500 кг/м³ або легкий – із середньою щільністю 500–1800 кг/м³.

На величину середньої щільності впливає вологість матеріалу: чим вища вологість, тим більша середня щільність. Середню щільність матеріалів необхідно знати для розрахунку їхньої пористості, теплопровідності, теплоємності, міцності конструкцій (з урахуванням власної маси) і підрахунку вартості перевезень матеріалів.

Пористість визначає об'єм пор і пустот у матеріалі або доповнює щільність до 1 або до 100 % від загального об'єму. Її обчислюють за формулою:

$$П = \left(1 - \left(\frac{Pm}{p} \right) \right) \times 100,$$

Пористість різних будівельних матеріалів коливається в значних межах і становить: для цегли – 25–35 %, важкого бетону 5–10 %, газобетону – 55–85 %, пінопласту – 95 %. Пористість скла і металу дорівнює нулю. Великий вплив на властивості матеріалу мають не тільки величина пористості, але й розмір і характер пор: дрібні (до 0,1 мм) або великі (від 0,1 до 2 мм), замкнуті або сполучені. Дрібні замкнуті пори, рівномірно розподілені по всьому об'єму матеріалу, надають матеріалу теплоізоляційних властивостей. Щільність і пористість великою мірою визначають такі властивості матеріалів, як водопоглинання, водопроникність, морозостійкість, міцність, теплопровідність та ін.

Водопоглинання – здатність матеріалу поглинати воду й утримувати її. Величина водопоглинання визначається різницею маси зразка в насиченому водою й абсолютно сухому стані. Розрізняють об'ємне водопоглинання W_v , коли зазначена різниця віднесена до об'єму зразка, і масове водопоглинання W_m , коли ця різниця віднесена до маси сухого зразка.

Водопоглинання за обсягом і масою виражають у відсотках і обчислюють за формулами:

$$W_v = \left(\frac{m_1 - m}{V \times \rho_v} \right) \times 100, \%$$

$$W_m = \left(\frac{m_1 - m}{m} \right) \times 100, \%$$

де m_1 – маса зразка, насиченого водою, г;

m – маса сухого зразка, г;

ρ_v – густина води, г/см³;

V – об'єм зразка в сухому стані, см³.

Насичення матеріалів водою негативно впливає на їхні основні властивості: збільшує середню щільність і теплопровідність, знижує міцність. Водопоглинання матеріалу за об'ємом – менше 100 %, а водопоглинання за масою дуже пористих матеріалів – більше 10 %.

Ступінь зниження міцності матеріалу при його граничному водонасиченні, тобто стані повного насичення матеріалу водою, називається водостійкістю й характеризується значенням **коефіцієнта розм'якшення** $K_{розм}$:

$$K_{розм} = \frac{R_{нас}}{R_{сух}},$$

де $R_{нас}$ – межа міцності при стисканні матеріалу в насиченому водою стані,

$R_{сух}$ – те саме для сухого матеріалу.

Значення коефіцієнта $K_{розм}$ коливається від 0 до 1. При значенні коефіцієнта розм'якшення більше 0,8 матеріал вважають водостійким, менше 0,7 – неводостійким, і його не слід застосовувати в конструкціях і спорудах в умовах під-

вищеної вологості.

Вологість матеріалу визначається вмістом вологи, віднесеним до маси матеріалу в сухому стані. Вологість матеріалу залежить як від властивостей самого матеріалу (пористості, гігроскопічності), так і від навколишнього середовища (вологості повітря, наявності контакту з водою).

Вологовіддача – властивість матеріалу віддавати вологу навколишньому повітрю, яка характеризується кількістю води (у відсотках за масою чи об'ємом стандартного зразка), що втрачається за добу при відносній вологості навколишнього повітря 60 % і температурі 20° С.

Величина вологовіддачі має велике значення для багатьох матеріалів і виробів, наприклад, стінових панелей і блоків, мокрої штукатурки стін, які в процесі зведення будинку, як правило, мають підвищену вологість, а у звичайних умовах завдяки водовіддачі висихають: вода випаровується доти, поки не встановиться рівновага між вологістю матеріалу стін і вологістю навколишнього повітря, тобто поки матеріал не досягне повітряно-сухого стану.

Гігроскопічність називають властивість пористих матеріалів поглинати певну кількість води при підвищенні вологості навколишнього повітря. Деревина й деякі теплоізоляційні матеріали внаслідок гігроскопічності можуть поглинати велику кількість води, при цьому збільшується їхня маса, знижується міцність, змінюються розміри. У таких випадках для дерев'яних і ряду інших конструкцій доводиться застосовувати захисні покриття.

Водопроникність – здатність матеріалу пропускати воду під тиском. Величина водопроникності характеризується кількістю води, що пройшла протягом 1 год через 1 м² площі випробуваного матеріалу при постійному тиску. До водонепроникних матеріалів відносяться особливо щільні матеріали (сталь, скло, бітум) і щільні матеріали із замкнутими порами (наприклад, бетон спеціально підібраного складу). Визначають за формулою:

$$W_{\Delta} = \frac{W}{tF} \quad ,$$

де W – кількість води, кг;

t – проміжок часу, год;

F – площа поверхні матеріалу, см².

Ступінь водопроникності залежить від будови та щільності матеріалу. Водопроникність є показником якості гідроізоляційних і покрівельних матеріалів.

Морозостійкість – здатність насиченого водою матеріалу витримувати багаторазове заморожування й відтавання без ознак руйнування і значного зниження міцності.

Замерзання води, яка заповнює пори матеріалу, супроводжується збільшенням її обсягу приблизно на 9 %, у результаті чого виникає тиск на стінки пор, що призводить до руйнування матеріалу. Однак у багатьох пористих матеріалів не можуть заповнюватися більше 90 % обсягу доступних пор, тому лід, який утворюється під час замерзання води, має вільний простір для розширення. Руйнування матеріалу настає тільки після багаторазового заморожування й відтавання.

Морозостійкість характеризується числом витриманих заморожувань. При цьому допускається зниження міцності матеріалу не більше, ніж на 25%, і втрати маси не більше, ніж на 5 %.

Паро- і газопроникність матеріалу характеризується відповідно коефіцієнтом паро- або газопроникності, що визначається кількістю пари або газу в літрах, що проходять через шар матеріалу завтовшки 1 м і площею 1 м² протягом 1 год при різниці парціальних тисків на протилежних стінках 133,3 Па.

Знати паро- або газопроникність матеріалу потрібно для теплотехнічного розрахунку товщини стін і перекриттів опалюваних будинків, а також для визначення необхідної товщини теплової ізоляції гарячих поверхонь, наприклад, трубопроводів, заводських печей і т. ін.

Теплоємність – властивість матеріалу поглинати в процесі нагрівання певну кількість теплоти й виділяти її під час охолодження.

Показником теплоємності є питома теплоємність, яка дорівнює кількості теплоти (Дж), необхідній для нагрівання 1 кг матеріалу на 1° С. Питома теплоємність кДж / (кг×°С) штучних кам'яних матеріалів – 0,75–0,92, деревини – 2,4–2,7, сталі – 0,48, води – 4,287.

Теплоємність матеріалів ураховують у розрахунках теплотривкості стін і перекриттів опалюваних будинків, підігріву складових бетону й розчину для зимових робіт, а також у розрахунку печей.

Вогнестійкість – здатність матеріалу протистояти дії високих температур і води в умовах пожежі. За ступенями вогнестійкості будівельні матеріали ділять на неспаленні, важкоспаленні й спаленні, а також вогнетривкі, протиплавкі та легкоплавкі.

Неспаленні матеріали під дією вогню або високої температури не запалюються, не жевріють і не обвуглюються. До цих матеріалів належать природні кам'яні матеріали, цегла, бетон, сталь.

Важкоспаленні матеріали під дією вогню запалюються, жевріють або обвуглюються, але після усунення джерела вогню їх горіння й тління припиняються. Прикладами таких матеріалів є деревинно-цементний матеріал фіброліт і асфальтовий бетон.

Спаленні матеріали під впливом вогню або високої температури запалюються й продовжують горіти після усунення джерел вогню. До цих матеріалів у першу чергу варто віднести деревину, повсть, толь і руберойд.

Вогнетривкі матеріали здатні витримувати тривалий вплив температури понад 1580° С. Їх застосовують для внутрішнього облицювання промислових печей (шамотна цегла).

Тугоплавкі матеріали витримують температуру від 1350 до 1580° С (Гжельська цегла для кладки печей).

Легкоплавкі матеріали розм'якшуються при температурі, нижчій 1350° С (звичайна глиняна цегла).

Теплопровідність – властивість матеріалу передавати через товщу теплоту за наявності різниці температур на поверхнях, що обмежують матеріал. *Коефіцієнт теплопровідності* матеріалу оцінюють кількістю теплоти, що прохо-

дить через стіну з випробуваного матеріалу завтовшки 1 м, площею 1 м² за 1 год при різниці температур протилежних поверхонь стіни 1° С:

$$\lambda = \frac{Q \times \delta}{rF(t_1 - t_2)},$$

де Q – кількість теплоти, Дж;

r – період часу, год;

δ – товщина стіни, м;

F – площа стіни, м²;

t_1 і t_2 – температури поверхонь стіни, °С.

Теплопровідність матеріалу залежить від його пористості, характеру пор, виду матеріалу, вологості і середньої температури, при якій відбувається передача тепла.

Теплопровідність матеріалу залежить від багатьох факторів: природи, його будови, пористості, вологості, а також від середньої температури, при якій відбувається передача теплоти. Матеріал кристалічної будови звичайно більш теплопровідний, ніж матеріал аморфної будови. Якщо матеріал має шарувату або волокнисту будову, то його теплопровідність залежить від напрямку потоку теплоти стосовно волокон, наприклад, теплопровідність деревини уздовж волокон у два рази більше, ніж поперек волокон.

На теплопровідність матеріалу значною мірою впливають величина пористості, розмір і характер пор. Коефіцієнт теплопровідності матеріалу тим нижчий, чим більша його пористість. Матеріали із замкнутими порами мають меншу теплопровідність, ніж матеріали зі сполученими порами. Теплопровідність однорідного матеріалу залежить від величини його середньої щільності. Зі зменшенням щільності матеріалу теплопровідність зменшується й навпаки. Теплопровідність важкого бетону в повітряно-сухому стані – 1,3–1,6, керамічної цегли – 0,8–0,9, мінеральної вати – 0,06–0,09 Вт/(м °С).

2.3. Механічні властивості

Механічні властивості характеризують здатність матеріалу чинити опір руйнуючому або деформуючому впливу зовнішніх сил. До механічних властивостей відносять міцність, пружність, пластичність, крихкість, опір удару, твердість, стійкість, зношування.

Міцність – властивість матеріалу протидіяти руйнуванню від внутрішніх напружень, що виникають через зовнішні навантаження. Під впливом різних навантажень матеріали у будинках і спорудах сприймають різні внутрішні напруження (стискання, розтягування, вигинання, зрізання та ін.)

Міцність є особливою властивістю більшості будівельних матеріалів, від її значення залежить величина навантаження, яке може витримувати певний елемент.

Будівельні матеріали мінерального походження (природні камені, цегла, бетон та ін.) добре витримують стискання, значно гірше – зрізання і ще гірше – розтягування, тому їх використовують головним чином у конструкціях, що працюють на стискання. Інші будівельні матеріали (метал, деревина) добре

працюють на стискання, вигинання і розтягування, тому їх з успіхом застосовують у різних конструкціях (балки, ферми тощо), які працюють на вигинання.

Міцність будівельних матеріалів звичайно характеризують маркою, що відповідає за величиною межі міцності при стисканні.

Крихкість – властивість матеріалу миттєво руйнуватися під дією зовнішніх сил без безпосередньої деформації. До таких матеріалів відносять природні камені, керамічні матеріали, скло, чавун, бетон т. ін.

Опором удару називають властивість матеріалу чинити опір руйнуванню під дією ударних навантажень. У процесі експлуатації будинків і споруд матеріали в деяких конструкціях піддаються динамічним (ударним) навантаженням, наприклад, у фундаментах ковальських молотів, бункерах, дорожніх покриттях.

Твердість – властивість матеріалу чинити опір проникненню в нього іншого матеріалу, більш твердого. Ця властивість має велике значення для матеріалів, які використовують у підлогах і дорожніх покриттях. Крім того, твердість матеріалу впливає на трудомісткість його обробки.

Існує кілька способів визначення твердості матеріалів. Твердість деревини, бетону визначають, удавлюючи в зразки металеву кульку. Про величину твердості судять за глибиною вдавлення кульки або за діаметром отриманого відбитка. Твердість природних кам'яних матеріалів визначають за шкалою твердості (метод Мопса), у якій десять спеціально підібраних мінералів розташовані в такій послідовності, що коли дряпати їх один по одному, мінерал залишає риску (подряпину) на попередньому, а сам ним не дряпається.

Стирання – властивість матеріалу змінюватися в обсязі й масі під впливом стираючих зусиль. Від стирання залежить можливість застосування матеріалу для підлог, сходів, тротуарів і доріг.

Витривалість – це сукупність механічних властивостей гірських порід, матеріалів тощо, що виявляються в різних процесах видобутку порід, експлуатації матеріалів. Витривалість – здатність чинити опір руйнуванню під дією зовнішніх сил. Залежить від твердості, в'язкості, крихкості, пружних властивостей, мінералогічного складу, густини, структури матеріалу.

Зношуванням називають руйнування матеріалу при спільних діях стирання й удару.

Пружність – властивість матеріалу деформуватися під навантаженням і приймати після зняття навантаження початкову форму й розміри. Найбільшим напруженням, при якому матеріал ще має пружність, називається *межею пружності*. Пружність є позитивною властивістю будівельних матеріалів. Прикладом пружних матеріалів є гума, сталь, деревина.

Пластичність – здатність матеріалу змінювати під навантаженням форму й розміри без утворення розривів і тріщин, і відновлювати розміри й форму, що змінилися, після зняття навантаження. Прикладом пластичного матеріалу є свинець, глиняне тісто, нагрітий бітум.

Довговічність будівель визначається довговічністю застосовуваних будівельних конструкцій і залежить від умов обслуговування, якості будівельно-монтажних робіт (ретельності виготовлення, взаємного сполучення констук-

цій, технічних умов і правил виробництва, що набуті теорією та практикою будівництва).

Для порівняльної оцінки ефективності різних матеріалів використовують коефіцієнт конструктивної якості (К.К.Я.), МПА, який характеризується відношенням границі міцності при стиску або розтягу до відносної густини.

Для матеріалів несучих конструкцій, що обгороджують, надійність повинна бути не менш терміну служби будинку й споруди.

Довговічність оздоблювальних матеріалів може бути нижче, оскільки вона корегується строками морального старіння матеріалу.

Надійність – одна з основних комплексних властивостей матеріалу, що визначає його здатність виконувати свої функції протягом заданого часу й за даних умов експлуатації, зберігаючи при цьому в певних межах установлені характеристики. Основні значення надійності полягають у відмові або раптовому погіршенню властивостей матеріалу нижче рівня бракувального показника, яким обумовлена його працездатність.

Надійність включає: довговічність, безвідмовність, ремонтпридатність і збереження. Показники довговічності й надійності будівельних матеріалів багато в чому визначають витрати на експлуатацію (і насамперед на ремонт) будинків і споруд.

Сумісність – це здатність різнорідних матеріалів, виробів або компонентів композиційних матеріалів, виробів і конструкцій утворювати міцні й надійні нероз'ємні з'єднання й стабільно виконувати при цьому необхідні функції протягом заданого часу.

2.4. Хімічні властивості

Хімічні властивості характеризують здатність матеріалу до хімічних перетворень під впливом речовин, із якими він перебуває в контакті. Хімічні властивості матеріалу досить різноманітні, основні з них – хімічна й корозійна стійкість.

Хімічна стійкість – здатність матеріалу протистояти руйнівному впливу лугів, кислот, розчинених у воді солей і газів.

Корозійна стійкість – властивість матеріалів протидіяти корозійному впливу середовища. Ряд будівельних матеріалів не мають такої властивості. Так, майже всі цементи чутливі до дії кислот, бітуми порівняно швидко руйнуються під дією концентрованих розчинів лугів, деревина не стійка до дії перших і других. Стійкими до дії кислот і лугів є деякі види природних кам'яних матеріалів (діабаз, андезит, базальт), щільна кераміка, а також більшість матеріалів із пластмас.

Стійкість деревини різних порід до дії агресивних середовищ (розчинів солей лугів і кислот) неоднакова. Деревина хвойних порід характеризується більшою корозійною стійкістю, ніж деревина листяних порід. При тривалому впливі кислот і лугів деревина повільно руйнується. Інтенсивність руйнування залежить від концентрації розчинів, наприклад, слаболужні розчини майже не руйнують деревину, а дії слабких розчинів мінеральних кислот вона протистоїть

краще, ніж бетон. У морській воді деревина гірше зберігається, ніж у річковій. Корозією деревини можна вважати її руйнування через гниття, повне розкладання.

Залежно від механічного процесу руйнування матеріалу корозія може бути хімічною й електрохімічною.

Хімічна корозія виникає в процесі дії на метал сухих газів або рідин органічного походження, які не є електролітами. Прикладом хімічної корозії є окислювання металу при високих температурах, у результаті чого на його поверхні виникає продукт окислювання – окалина. Цей вид корозії буває рідко.

Електрохімічна корозія відбувається в результаті дії на метал електролітів (розчинів кислот, лугів і солей). Іони металу переходять у розчин, при цьому метал поступово руйнується. Цей вид корозії може також виникати при контакті двох різнорідних металів за наявності електроліту, коли між цими металами проходить гальванічний струм.

3. КОНСТРУКЦІЙНІ СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

3.1. Критерії вибору матеріалів для несучих та огорожуваних конструкцій

Архітектурно-будівельна класифікація - класифікація будівельних матеріалів за призначенням найбільш зручна для використання архітекторами в їх творчій роботі. Вона наведена у табл. 1

1. Архітектурно-будівельна класифікація будівельних матеріалів

<i>Матеріали</i>	<i>Призначення</i>	<i>Використання</i>
<i>Конструкційні матеріали</i> (цегла керамічна звичайна, залізобетонні конструкції, блоки з природного каменя)	Забезпечують захист від різних фізичних впливів, міцність і довговічність будівель, споруд.	Використовуються для несучих і огорожувальних конструкцій (тепло і звукоізоляційні; покрівельні; гідро- і пароізоляційні; герметизуючі; для світлопрозорих огорожень, вікон, дверей; для інженерно-технічного обладнання будівель; спеціального призначення)
<i>Конструкційно-оздоблювальні матеріали</i> (цегла керамічна лицьова, дошки, щити)	Забезпечують певний захист, міцність, а їх одна або кілька поверхонь, які називають лицьовими, сприймаються візуально в процесі експлуатації	Для лицьових шарів огорожувальних конструкцій типу сандвіч; для огорожі балконів і лоджій; для покриття килимів і сходів; для збірно-розбірних, мобільних перегородок; для підвісних стель; для обладнання і меблів; для дорожніх покриттів
<i>Оздоблювальні матеріали</i> (плитки керамічні, шпалери, плівки, фарби, лаки)	Основна функція - візуальне сприйняття (однієї або декількох лицьових поверхонь) і безпосередній вплив на естетичний вигляд фасаду, інтер'єру будівлі, споруди.	Для фасаду або внутрішнього облицювання стін, для спеціальних декоративних захисних покриттів (антикорозійні, вогнезахисні)

Із конструкційних матеріалів виготовляються конструкції споруд, що сприймають силове навантаження. Визначальними параметрами при виборі таких матеріалів є механічні властивості, що відрізняє їх від інших технічних матеріалів (оптичних, ізоляційних, змащувальних, лакофарбних, декоративних, абразивних та ін.).

До основних критеріїв якості матеріалів відносяться параметри опору зовнішнім навантаженням: міцність, в'язкість, надійність, ресурс тощо.

Конструкційні матеріали підрозділяються:

– за природою матеріалів – на металеві, неметалеві та композиційні матеріали, які поєднують позитивні властивості різних матеріалів;

– за технологічним виконанням — на деформовані (прокат, поковка, штампування, пресовані профілі тощо), литі, випалювальні, формовані, склеюванні, зварювані (плавленням, вибухом, дифузійним зрощенням і т. п.);

– за умовами роботи – на ті, що працюють при низьких температурах, жароміцні, корозійно-, зносо-, маслостійкі тощо;

– за критеріями міцності – на матеріали малої та середньої міцності з великим запасом пластичності, високоміцні з помірним запасом пластичності.

Неметалеві конструкційні матеріали підрозділяють за технологічним виконанням (пресовані, ткані, намотані, формовані тощо), за типами наповнювачів (армуючих елементів) і за характером їх розміщення й орієнтації.

Неметалеві конструкційні матеріали включають пластики, термопластичні полімерні матеріали, кераміку, вогнетриви, скло, гуму, деревину.

3.2. Конструкційні кам'яні будівельні матеріали

Постійне вдосконалення виробництва, упровадження передових наукових розробок, розширення асортименту та створення нових дизайнерських фактур – усе це забезпечує такому традиційному стіновому матеріалу, як цегла, друге народження в сучасному світі архітектури.

Каміння та блоки для укладання стін. Багато пористих гірських порід легко розпилюються на камені та блоки правильної геометричної форми (прямокутні паралелепіпеди). Основні розміри каменів для зведення стін: 390×1000×1500 мм; 490×240×188 мм; 390×190×288 мм. Маса каменя не повинна перевищувати 16 кг, маса дрібного блока – 40 кг. Каміння та блоки застосовують для зовнішніх стін, перегородок та інших частин будівель та споруд.

До дрібнорозмірних виробів належать керамічна цегла та камені, до великорозмірних – стінові блоки і панелі. Цегла має такі розміри: одинарна – 250×125×65 мм, потовщена – 250×120×88 мм. Камені виготовляють таких розмірів: 250×120×138 мм (звичайний), 288×138×138 мм (модульний). Державний стандарт дозволяє за згодою зі споживачами виготовляти цеглу і камені з іншими розмірами.

Цегла може бути повнотілою або порожнистою, а камені тільки порожнистими. Кількість, розміщення і форма порожнин дуже різноманітні. За точністю розмірів і зовнішнім виглядом цегла та керамічні камені мають задовольняти вимоги стандарту. Недопал чи перепал цегли і каменів не допускаються.

За середньою густиною і теплопровідністю у сухому стані цеглу і камені поділяють на три групи:

а) ефективні, які поліпшують теплотехнічні властивості стін і дають змогу зменшити їхню товщину порівняно з товщиною стін виготовлених із звичайної цегли. До цієї групи належать цегла і камені середньою густиною до $1400 - 1450 \text{ кг/м}^3$; теплопровідність цих виробів становить не більше $0,46 \text{ Вт/(м} \times ^\circ \text{С)}$.

б) умовно ефективні – цегла і камені середньою густиною до 1600 кг/м^3 ; теплопровідність цих виробів становить від $0,46$ до $0,58 \text{ Вт/(м} \times ^\circ \text{С)}$ включно;

в) цегла звичайна середньою густиною понад 1600 кг/м^3 ; теплопровідність цих виробів становить більше $0,58 \text{ Вт/(м} \times ^\circ \text{С)}$.

Керамічну цеглу, залежно від границі міцності при стиску і згині, а камені – тільки при стиску, поділяють на такі марки: М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300.

За морозостійкістю керамічну цеглу і камені поділяють на марки F15, F25, F35, F50. Це означає, що вони повинні витримувати у насиченому водою стані без помітних ознак руйнування відповідно не менше 15, 25, 35 та 50 циклів наперемінного заморожування і відтавання.

Цегляне мурування, як найбільш затребуваний варіант створення стін і перегородок використовують у 50–60 % у сфері будівельних робіт, покладаючись на міцність, стійкість цегли до відкритого вогню, збереження нею тепла.

Метою є рівне мурування, в одній лінії і площині, без наявності «пузирчастого» здуття, надійне і міцне.

Досвід будівельників свідчить, що в розчин для мурування, що складається приблизно з 4–4,5 частин піску, 1 частини хорошого цементу, $\frac{1}{2}$ частини клею гарної якості потрібно додати для пластичності 2 столових ложки рідкого мила. Пластична суміш дозволяє скоротити час зведення стін будинку. Економія часу і сил зберігає найважливіший для власника ресурс – здоров'я.

Цегла як матеріал для будівництва стін будинку має різну міцність. Щоб дізнатися показник, досить поглянути на маркування. Його позначають буквою і числом. Наприклад, М 75 – мінімальне, максимальне – 300. Цифра вказує на кількість навантаження, яке може витримати цегла на 1 см^2 .

Чим більша міцність цегли, тим вона важча. Тому для фундаменту і цоколю будинку слід вибирати вироби з маркуванням 150 і 175, а для стін дво- або триповерхової споруди – М 100–125.

Також не слід забувати і про показник морозостійкості. Його позначають буквою F. Числове значення коливається від 15 до 100 – граничний показник циклів заморожування-розморожування без втрати фізико-хімічних властивостей виробів. Зазвичай для облицювання беруть цеглу з показником не менше F 50.

Переваги цегли:

- привабливість зовнішнього вигляду;
- можливість створити будь-який проект;
- стійкість до корозійних процесів, цвілі і грибкових утворень;
- стійкість до вогню;
- шумоізоляція;

- теплоізоляція;
- довговічність.

Недоліки цегли:

- велика вага;
- необхідність міцного фундаменту;
- потреба в обладнанні утеплювача;
- складність монтажу.

Керамічна цегла має червоний відтінок, її створюють з обпаленої глини. Відрізняється екологічністю, міцністю, водонепроникністю, довговічністю.

Керамічна цегла витримує морози. Може бути повнотілою (де порожнечам відведено не більше 13 %) і порожнистою (порожнеча – не більше 48 % від складу).

Форма отворів відрізняється між собою. Вони розташовуються горизонтально або вертикально, можуть бути круглими, овальними або квадратними. Чим їх більше, тим кращі теплоізоляційні якості цегли.

Силікатна цегла цілком придатна для будівництва будинку. Має білий колір, тому що основа компонентного складу вапно. У суміші обов'язково наявність піску, для домішок відведено малий відсоток.

За складом і наявністю порожнин вона схожа з керамічною, хоча бувають і суцільні різновиди. Останні мають велику кількість відтінків.

Будівельники-професіонали поділяють силікатну цеглу на два підвиди:

1. Рядовий. Використовують для внутрішнього мурування. У такої цегли для стін навіть тріщинки, відбиті злегка кути і насічки – не брак.

2. Особовий. Обов'язково використовують тільки ідеальну.

У Європі *керамоблоки* – це основні матеріали стін будинків, оскільки вони екологічні і довговічні (навіть більше за цегляні) (рис. 5).

Склад керамоблока – це суміш обпаленої глини і дерев'яної тирси.

Стояти будинок з такого матеріалу буде не менше за 1,5 століття. Поверхня керамоблока часто рифлена, а внутрішній склад пористий. Деякі складові стикуються сучасним способом «паз–гребінь».

Висота цього матеріалу завжди дорівнює цегляному муруванню, а розміри можуть бути різними. Але саме це і є перевагою – замість 15 цеглин по 3,3 кг можна монтувати блок розміром 500×248×238 мм. Вага виробу – усього 25 кг. Розчину на будівництво будинку буде витрачено у багато разів менше, ніж при зведенні цегляної будівлі.

Щоб забезпечити грамотне мурування несучої стіни, необхідно використовувати блоки довжиною по 300 мм.

Професіонали-будівельники рекомендують робити стіни товщиною від 38 см. У цьому разі, створені з керамоблоків, вони забезпечать потрібну теплопровідність, а необхідність в утепленні зникне. Є блоки до 50 см завдовжки, маркування яких позначають як М 100.

Слід пам'ятати, що у керамоблоків морозостійкість зазвичай дорівнює 50 циклам.

Переваги керамоблоку:

- невелика маса;

- висока міцність;
- морозостійкість;
- вогнетривкість;
- високі показники шумопоглинання;
- відмінна теплопровідність;
- здатність регулювання вологості;
- легкість монтажу;
- довговічність (термін служби – до 150 років).

Слід пам'ятати, що керамоблоки дозволяють будинку «дихати» і створюють відмінний мікроклімат.

Недоліки керамоблоку:

- висока вартість;
- крихкість (необхідне акуратне транспортування та складування);
- необхідність у роботі професіонала.

Керамоблоки – це елітний матеріал.

Газобетонний блок – сучасний матеріал для будівництва будинків, не надто дорогий, але теплий. Його теплоізоляційні характеристики в три рази вищі за цегляні. Властивості цього будматеріалу, використаного під час будівництва в один шар, дорівнюють багатошаровим цегляним або керамоблочним.

Слід пам'ятати про основне перевагу газобетонних блоків – витримування коливання температури і вологості. Має необмежений експлуатаційний термін. Не гниє і не псується весь час використання.

Серед основних переваг газоблоків слід зазначити:

- легкість створення і розрізання (навіть з допомогою звичайної ножівки);
- простота монтажу;
- вогнетривкість;
- морозостійкість;
- висока міцність при стискуванні;
- економність витрати розчину і клею;
- тонкошовне мурування;
- не обтяжливість транспортування;
- екологічність (створюють тільки з натуральних матеріалів).

У газобетонних блоків завжди ідеально рівні зрізи.

Легкість цього матеріалу не складно прорахувати. При заміні 20 цеглин, маса яких більша від 70 кг, блок зі звичайними параметрами 200×250×600 мм важить близько 18 кг. Отже, що занадто ґрунтовний фундамент під приватний будинок не потрібен (але міцний – необхідний). При цьому швидкість його мурування у 9 разів вища, ніж цегла.

Вирішуючи, з чого краще будувати замиський будинок, слід пам'ятати, що газобетон має і недоліки:

- невисокий рівень міцності при згинанні;
- розтріскування матеріалу з часом;

- «реагування» матеріалу на негоду.

3.3. Конструкційні металеві будівельні матеріали

Металеві конструкційні матеріали поділяють за системами сплавів на чорні метали (сталі та чавуни) і сплави кольорових металів (алюмінієві, магнієві, титанові, мідні, нікелеві, молібденові, вольфрамові тощо).

До конструкційних матеріалів належить більшість марок сталей. Технічний прогрес у різного роду конструкціях виражається зниженням їх маси і вартості виготовлення або монтажу при збереженні колишньої несучої здатності і експлуатаційних якостей. Позитивні результати досягнуті завдяки впровадженню нових матеріалів, добре працюють зі сталлю, і застосування тонкостінних конструкцій.

Легкі сталеві конструкції відрізняються від використовуваних донедавна конструкцій наступними основними характерними рисами:

- застосуванням холодноформованих профілів з тонкого листового металу (товщиною від 1 мм і більше);
- використанням стрижнів, що не застосовуються в звичайних сталевих конструкціях, наприклад круглого, квадратного, замкнутого і відкритого перерізів;
- принципами виконання з'єднань, що не використовувалися раніше в будівельних конструкціях.

Основні відмінності в порівнянні зі звичайними конструкціями проявляються при використанні елементів з холодногнутих профілів, виготовлених з тонкого листового металу (скорочено званих гнутими профілями).

Виділяють дві основні області застосування гнутих профілів:

- для архітектурно-будівельних деталей;
- для несучих елементів конструкцій із малою або з середньою величиною прольоту або для другорядних елементів різних сталевих конструкцій.

До першої групи належать дверні та віконні коробки, віконні рами, двері в промислових і комунальних будівлях, ворота промислових будівель, елементи огорожувальних стін, пересувні перегородки усередині промислових і комунальних приміщень, сходи, аераційні ліхтарі, кріплення ліфтових шахт, естакади, стелажі та інші подібні елементи.

До другої групи належать:

- конструкції, що виготовляються цілком з гнутих профілів;
- елементи конструкцій, що виконуються як зі звичайних сталевих конструкцій, так і цілком з гнутих профілів;
- елементи з комплексної конструкцією (наприклад, сталь з бетоном, деревом, синтетичними матеріалами).

Останнім часом алюміній набуває широкого використання у будівництві для виготовлення конструкцій, в тому числі панелей зовнішніх стін та покриттів безперервного типу, підвісних стель, збірно-розбірних та листових конструкцій. Вироби з алюмінієвих сплавів у вигляді листового прокату, гнутих і пресованих профілів широко застосовують для виготовлення огорожувальних

конструкцій та вікон і дверей. Поряд із цими металами архітектурно-будівельній практиці і скульптурі відомі мідь, бронза, латунь, а також деякі інші кольорові метали.

3.4. Конструкційні деревні будівельні матеріали

Деревина за своєю питомою міцністю конкурує з сучасними конструкційними матеріалами. Деревина, як стіновий матеріал, відома давно (рис. 10). Її вважають важким будматеріалом для роботи, тому без професійної допомоги не обійтися.



Рис. 10. Зруб для стін

Дерев'яний будинок уособлює собою здоров'я і затишок мешканців.

Він має й інші переваги:

- нижчі витрати на обігрів приміщень, ніж для цегляного будинку;
- одні з найвищих показники теплопровідності;
- відсутність потреби у внутрішній і обробці фасаду;
- економність порівняно з цегляною будовою (сума буде значно меншою);
- екологічність;
- довговічність використання;
- естетичність дерев'яної споруди.

Матеріалом для дерев'яних будівель є сосна, ялина, горіх, дуб. Щоб правильно побудувати будівлю зі зрубу, слід знати, як розрахувати матеріали. Такий будинок створює свою власну екозону, зберігаючи прохолоду в жарку пору року і тепло – в холодну.

Бруси – акуратні гладкі колоди. Їх обробляють ще на виробництві. Брус (два підвиди – пиляний і струганий) може мати квадратний, круглий, прямокутний або Д-подібний перетин, а профільований матеріал має також виступи і пази для з'єднань.

Однак використовувати високу міцність деревини не так легко, оскільки сучки, тріщини та інші пороки сильно знижують її механічні властивості. У цьому відношенні великі можливості дає застосування деревини в клеєних дерев'яних конструкціях.

Конструкційні матеріали, вироблені на основі деревини часто мають переваги у порівнянні з натуральною деревиною, зокрема, перевершують її за експлуатаційними властивостями, а також за габаритами.

До деревних матеріалів відносяться такі матеріали: фанера, деревноволокнисті плити (ДВП), деревостружкові плити (ДСП), деревні пластики, плити OSB тощо.

У меблевому виробництві найчастіше використовують ламіновану деревостружкову плиту (ЛДСП), деревноволокнисту плиту (ДВП), ламіновану деревноволокнисту плиту (ЛДВП), МДФ плити.

У будівельній галузі (і при виконанні ремонтів житлових приміщень) використовують вагонку з МДФ середньої щільності, ламіновані підлоги з МДФ високої щільності та OSB. Оздоблення для таких конструкційних матеріалів, як правило, мінімальне.

ДСП (деревостружкова плита) – листовий композиційний матеріал, вироблений гарячим пресуванням деревинних частинок, переважно стружки, з введенням спеціальних добавок (6–18 % від маси стружок).

ДВП (деревоволокниста плита) – матеріал, що отримується гарячим пресуванням маси або сушкою деревоволокнистого килиму (м'які ДВП), що складається з целюлозних волокон, води, синтетичних полімерів і спеціальних добавок. ДВП використовується в будівництві, вагонобудуванні, у виробництві меблів, столярних та інших виробів і конструкцій, захищених від зволоження, а також при виробництві тари.

ОСП (OSB) (орієнтовано-стружкова плита) – листовий композиційний матеріал, що складається з деревної стружки, склеєної різними смолами з додаванням синтетичного воску і борної кислоти. Стружка в шарах плити має орієнтацію: у зовнішніх – поздовжню, у внутрішніх – поперечну.

МДФ (деревоволокниста плита середньої щільності) – плитний матеріал, що виготовляється методом сухого пресування дрібнодисперсного деревної стружки при високому тиску і температурі. Як клеєвий матеріал використовуються карбамідні смоли, модифіковані меламіном.

Фанера являє собою листовий будівельний матеріал, виготовлений із натуральної деревини, який зазвичай складається зі щільно склеєних по товщині декількох тонких шарів деревини (шпони). Шари шпону склеюються між собою, причому, напрямок волокон у кожному чергується: у першому воно поздовжнє, у другому – поперечне, в третьому знову поздовжнє і т. д. У виробництві фанерного листа на сучасних заводах використовують як листяні (вільха, ясен, дуб, липа, тополя), так і хвойні породи деревини (сосна, модрина, ялина, ялиця і іноді з кедр).

Фанеру використовують для зовнішніх, і для внутрішніх робіт: як базовий матеріал для стінових панелей; для обшивки підлоги у житлових приміщеннях; для заміни традиційної опалубки; для виробництва елементів меблів; конструкції для виставкових стендів; при виробництві піддонів, тари та контейнерів та ін.

4. МАТЕРІАЛИ ТА ВИРОБИ ДЛЯ ЗОВНІШНЬОГО І ВНУТРІШНЬОГО ОЗДОБЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Фасад – це не лише обличчя будівлі, це імідж і репутація його господаря. Для того, щоб справити належне враження, фасад повинен мати красивий і доглянутий вигляд. Розташування будинку, його призначення, кількість поверхів, що оточує територію, все це повинне враховуватися проведенням фасадних робіт.

Звичайно ж, дизайн фасаду повинен відповідати тим функціям, для яких призначена кожна конкретно узята будівля, адже ніхто не стане, наприклад,

прикрашати промислову будівлю колонами або ліпниною.

Кожна будівля повинна мати свій індивідуальний фасад, особливо зараз, коли епоха однакових типових будинків залишилася у минулому. Правильно вибране фасадне облицювання впливає на довговічність будинку, на його здатність зберігати тепло, на рівень вологості у помешканнях.

Фасад повинен бути міцним, вогнестійким, стійким, теплопровідним, мати необхідну звукоізоляцію. Облицювання фасаду повинно добре справлятися з несприятливою зовнішньою дією. Це і забруднення у вигляді пилу, кіптяви, сажі, і опадів, і сонячні промені, і солоний вітер із моря. Всі ці чинники руйнують діють на матеріали, з яких побудований будинок. Значить, фасадне облицювання має бути особливо стійким до такої дії.

Гідроізоляція – ще одне важливе завдання фасадного облицювання. Облицювання повинно захищати фасад від зовнішньої вологи, а якщо ми говоримо і про облицювання цоколя, то слід передбачити ще і таку неприємність, як капілярне піднімання ґрунтових і талих вод. Вочевидь, що облицювання має бути стійким до дії вологи і запобігати її проникненню всередину. Але при цьому, фасадне облицювання повинно характеризуватися достатньою паропроникністю, інакше життя його буде недовге. Конденсат, який неминуче утворюється на внутрішній стороні обробного шару, не маючи можливості до випару, руйнуватиме не лише шар фасадного облицювання, але і саму стіну.

Особливо актуально це для регіонів з морозними зимами. Конденсат в такому кліматі утворюється посилено, а найдрібніші крапельки води, проникаючи в структуру будівельного матеріалу і замерзаючи там, сприяють утворенню мікротріщин, що, у свою чергу, рано чи пізно веде до його руйнування.

Нарешті, теплоізоляція – ще одне серйозне завдання, вирішенню якого покликано сприяти облицювання фасаду. Цей параметр тісно пов'язаний із попереднім. При неправильному співвідношенні водо-поглинання і паропроникності, зайва волога, накопичуючись в стінах, веде не лише до їх руйнування, але і до втрати тепла в холодну пору року.

Теплоізоляція фасадів досягається за рахунок комплексних заходів. Тут слід враховувати і теплопровідні властивості обробних матеріалів, і додаткову теплоізоляцію, використовувану під облицюванням, якщо така передбачена, і матеріал, з якого побудований будинок.

Існує досить багато способів облицювання фасадів, які покликані не тільки захистити стіни будови від погодних катаклізмів, а й надати будинку привабливий вигляд. Ключову роль у будь-якій технології відіграють матеріали для облицювання фасадів.

Сьогодні в будівництві застосовуються три основні напрями облицювання будівель – це всілякі фасадні панелі, штукатурки і плитка, або камінь. Саме ці варіанти обробки фасаду будинку не тільки гарантовано прикрасять його, але й стануть повноцінним захистом від природних агресорів. Їх ми і розглянемо більш докладно.

4.1. Оздоблення фасаду природним або штучним каменем

Одвічне питання – чим краще облицьовувати фасад, може вирішатися двома способами: повним вичерпанням природних ресурсів або безперечними перевагами штучних матеріалів. Так, наприклад, натуральний камінь легко тріскається від перепадів температур, а штучний володіє високою пластичністю і чималим запасом міцності. Далі, штучний камінь практично не гігроскопічний тобто волого-поглинання у нього надзвичайно низьке, чого не скажеш про природні гірські породи. Природний камінь значно поступається своїм копіям, колірна гамма яких набагато більш обширна.

Граніт відрізняється високою щільністю, а також стійкістю до зовнішніх впливів, зокрема, він не вбирає вологу. Граніт досить популярний у зв'язку з простотою обробки і поліровки, завдяки чому стає можливим створення гладких дзеркальних поверхонь. Варто відзначити ще і такі моменти, як:

- особлива довговічність натурального каменя;
- хороші теплоізоляційні властивості каменя;
- стійкість каменя до атмосферної дії середовища;
- екологічність природного матеріалу.

Тут, правда, слід зазначити думку про те, що граніт має підвищений радіаційний фон. Проте найчастіше його небезпека перебільшена. Є в облицьованні з природного каменя і певні мінуси, головний з яких – це велика вага деяких порід.

Облицьовання будівель натуральним каменем – досить трудомісткий процес. Часто він вимагає зміцнення самих конструкцій, що захищають, установки анкерів для кожного каменя, використання дорогого клею і т. ін. Найчастіше використовуються різні види мармуру, піщаник, граніт, туф, а також ракушняк.

Поширене використання бутового матеріалу для кладки стін та інших конструкцій. Він є досить доступним і нерідко застосовується при будівництві заміських будинків, парканів та декоруванні присадибної ділянки.

Таким чином, крім використання у будівельних роботах, натуральний камінь використовують для оформлення ландшафту.

Сьогодні на ринку доступні багато видів штучного облицьовального матеріалу, що мають різний колір, фактуру і що імітують різні породи.

Переваги використання штучного каменя виглядають таким чином:

- цей матеріал володіє меншою вагою, чим натуральний камінь;
- монтаж облицьовання з штучного каменя значно легший, ніж ті ж роботи з використанням натурального каменя. По-перше, на ринку доступні елементи, передбачені для оформлення віконних отворів, кутів, фронтонів, що значно спрощує весь процес облицьовання. По-друге, штучний матеріал взагалі простіше піддається обробці;
- великий вибір колірних рішень дозволяє реалізовувати найрізноманітніші дизайнерські задумки;
- найчастіше ціна штучного каменя декілька нижче, ніж вартість натуральних аналогів.

Проте, не дивлячись на досить значний перелік переваг, штучний камінь має і свої недоліки:

- він не настільки довговічний, як натуральний;

- штучний камінь менш стійкий до механічних пошкоджень, особливо до дії абразивних матеріалів, тому з часом на ньому можуть з'явитися подряпини і потертості;

- у місцях із підвищеною вологістю штучний камінь вимагає обробки спеціальними гідрофобними складами, оскільки він здатний вбирати вологу.

Зовнішні якості штучного каменя більш ніж видатні, його тепло- і звукоізоляційні властивості теж досить високі, менша довговічність – недолік дуже відносний, адже в будь-якому разі термін експлуатації облицювання з штучного каменя складе не один десяток років.

Стійкість штучного каменя до ультрафіолету, перепадів температури, дії хімічних речовин і жирів також робить його вельми відповідним матеріалом для облицювання фасадів. Виходячи зі всього цього, мабуть, можна з упевненістю стверджувати, що це, дійсно, гідна альтернатива природним матеріалам. Сучасна промисловість виробляє штучний камінь двох видів – він може бути як на цементній основі, так і на гіпсовій. Використання того чи іншого матеріалу обумовлюється основою стін – на твердій поверхні найкраще укласти камінь на цементній основі, а ось на утеплену пінопластом поверхню стін краще укласти більш легкий штучний камінь на гіпсовій основі.

Ще одним з найбільш поширених способів обробки зовнішніх стін є оздоблення фасаду під цеглу – клінкерна плитка, використовувана при цьому, за своїми якостями, характеристиками і зовнішнім виглядом практично нічим не відрізняється від стін, викладених цеглою. Саме цей вид обробки часто можна зустріти на парканах і стінах приватних будинків.

І, нарешті, питання ремонту виробів з каменя: якщо використовувався штучний, відновити фрагмент облицювання буде набагато простіше, ніж знайти заміну зіпсованому виробу з природного матеріалу. Адже штучні матеріали, будь то облицювальна плитка або камінь, виготовляються за допомогою спеціальних форм, швидко і без особливих витрат.

Штучна порода в своєму складі має такі компоненти: портландцемент високої якості, легковаговий наповнювач, речовини для збільшення міцності і прискорення затвердіння. Зустрічається ще один варіант облицювання – різнобарвна плитка.

Безсумнівно, у деяких випадках штучний камінь переважніше, особливо, коли справа стосується фінансових витрат, адже натуральний малахіт коштуватиме набагато дорожче промислової копії. З іншого боку, аналог не має ніякої цінності, окрім своїх характеристик, і використання природного каменя залишається ознакою достатку. Втім, у аналога можуть бути переваги перед оригіналом, з урахуванням недоліків останнього.

Кам'яне облицювання завжди виглядає солідно і респектабельно, а при дотриманні технології монтажу, служить стільки ж, скільки експлуатується сама будівля.

4.2 Оздоблення фасаду пластиком, металом або композитом

Поступаючись міцністю та довговічністю кам'яним або керамічним матеріалам, пластики, метал і композити підкуповують чудовим дизайном, унікальним експлуатаційним характеристикам (наприклад, деякі композити мають односторонню прозорість, здатні поляризувати потік світла і т. ін.).

Одним із досить економних і популярних варіантів на даний момент є декоративний пластик. Такий пластик виготовляється з урахуванням досить складних умов експлуатації. Зокрема стіни будівлі піддаються впливу опадів, перепадів температури, вітру, вологи і мікроорганізмів. Щоб виключити подібний негативний вплив, слід використовувати стійкі матеріали. Пластик, створений спеціально для облицювання фасадів, розробляється також із урахуванням можливості механічних пошкоджень людьми. Тому найчастіше перевага віддається антивандальним панелям, які захищені особливо міцним ламінатом.

Важливою властивістю такого пластика є можливість експлуатувати його в особливо суворих кліматичних умовах. При цьому матеріал не розтріскується, не втрачає своїх декоративних і технічних властивостей. Невелика маса панелей дозволяє використовувати його не тільки при будівництві нових будівель, але і при реставрації старих, навантажувати стіни яких слід акуратно, щоб не порушити початкові показники міцності конструкції. Вибір декоративного пластику для фасадів досить великий і за естетичними параметрами. Декоративна складова забезпечується шляхом імітації різних матеріалів і текстур.

Недорого облицювати фасад можна такими матеріалами, як вініловий або металевий сайдинг. Сайдинг представлений на ринку в багатій колірній гамі.

Панелі з полівінілхлориду імітують різні матеріали. Можна придбати сайдинг «під дерево» або цеглу. Матеріал легкий за вагою і не примхливий при монтажі. Монтувати сайдинг можна поверх шару утеплювача або без нього. Цей матеріал досить часто застосовують для облицювання житлових дачних будинків, або при ремонті застарілих фасадів, коли легше приховати старий фасад, ніж його відновлювати. Сайдинг є відмінним гідроізоляційним матеріалом, здатним захистити стіни будинку.

У даний період для фасадної облицювання елітних будинків стають все більш популярними метали. А натуральна патина металевих поверхонь надає фасаду будівлі благородний зовнішній вигляд, підкреслюючи високий статус його власника і престижність будівлі, так як така обробка не дешева. Найбільш поширеними металами, використовуваними для облицювання фасадів, є мідь і цинк з титаном. Системи улаштування фасадів з міді є широко поширеним варіантом у багатьох містах, як Європи, так і Америки, але в нашому регіоні цей тип облицювання поки є новинкою. Мідь дозволяє отримати успішне поєднання утилітарних і естетичних функцій. Вона практично не має аналогів серед облицювальних матеріалів, які б мали схожі характеристики з міддю, поєднуючи в собі високу міцність і пружність, а також виняткову пластичність і довговічність. Крім того, не менш важливою характеристикою, що впливає на вибір міді, є її унікальна краса. Мідь є матеріалом із досконалою естетичними

властивостями, що відмінно поєднується з іншими благородними облицювальними матеріалами, такими як граніт, дерево, мармур і скло. Оксидна плівка, яка утворюється на її поверхні, є свого роду захисним шаром, який називається патиною. Саме в ньому лежить причина високої довговічності дахів і фасадів з міді. Провідні виробники, що займаються випуском мідного прокату, виробляють мідь з патиною, утвореною в процесі виробництва. Завдяки цьому, процес, який в природних умовах вимагає від 20 до 30 років, відбувається всього лише протягом декількох місяців. Оксидована мідь, яка проходить процес патинізації при високому рівні вологості та кислотності, характеризується коричневим відтінком зі сформованим захистом від процесів корозії. Фасади, оброблені міддю, майже не вимагають ремонту протягом декількох десятиліть, а в разі пошкодження якої-небудь ділянки, це можна зробити досить швидко і без необхідності повного демонтажу конструкції.

Цинк-титан займає все більш міцну позицію в сегменті оздоблювальних матеріалів, а його популярність зростає все більше, як серед дизайнерів, так і архітекторів. Його широко застосовують при зведенні будівель комерційного, адміністративного та житлового характеру. Фасади, оздоблення яких здійснюється з використанням цинку-титану, є виключно красивими. Їх благородна поверхня з матовим сіро-блакитним відтінком, чудово поєднується з багатьма сучасними матеріалами, такими, як скло, камінь і бетон. Цинк-титан є виключно легким матеріалом, результатом чого він має переваги при створенні цинк-титанового вентилязованого фасаду. Такий фасад у готовому стані має розрахункову масу, що не перевищує 10 кг на 1 м², дозволяючи не створювати зайвого навантаження на фундамент будинку. Що стосується хімічного складу, то в нього входять хімічно чистий цинк і мікродобавки, а також титан і мідь. Остання забезпечує більш високу пластичність сплаву, а титан – міцність. Як і мідь, цей вид фасаду з плином часу покривається досконалим за якістю антикорозійним захистом – шаром оксидно-карбонатної плівки. Патинований цинк-титан має рівне і однорідне забарвлення з гладкою поверхнею без особливого металевого блиску, відмінно чинить опір забрудненням і являє собою практично ідеальний оздоблювальний матеріал для фасаду. Спеціальна антивандальна розробка у вигляді системи антиграфіті, яка називається RILUMA-2K, легко очищає його поверхню від подібних забруднень, не завдаючи шкоди його якості.

4.3 Оздоблення фасадів оштукатурюванням

Традиційною обробкою фасадів житлового будинку, мабуть, вважається оштукатурювання з подальшим фарбуванням. Цей вид обробки підходить для будинків, побудованих із різних блоків (газосилікатні, шлакоблоки, піноблоки та ін.). Часто штукатурять стіни по виконаному утепленню фасадів.

Як правило, штукатурка наноситься на попередньо підготовлену основу або із застосуванням армуючої сітки (особливо якщо штукатурний шар перевищує 12 мм). Армування запобігає розтріскуванню штукатурного шару при експлуатації будівлі. Штукатурний шар може бути гладким або декоративним.

Для декорування штукатурки застосовуються різноманітні валики і штампи. Говорячи про штукатурку, потрібно згадати і про так звані «мокрі штукатурні склади». Такі склади мають різні декоративні вкраплення, колірні пігменти. Оштукатурена поверхня виходить шорсткою і не потребує додаткового фарбування.

До будівельних матеріалів висуваються вимоги стосовно їх технологічних й експлуатаційних властивостей, що дозволить підвищити якість будівельних робіт і комфортність житла. Технологія приготування на будівельному майданчику традиційних розчинових сумішей не здатна відповідати вищезазначеним вимогам. Тому їх все більше заміняють на попередньо приготовлені й расфасовані суміші.

За видом в'язучого, яке застосовується, сухі будівельні суміші підрозділяються на прості й складні.

За видом в'язучих, що використовуються, прості суміші бувають: цементні, вапняні, гіпсові, полімерні.

Складні суміші, на відміну від простих, складаються з декількох в'язучих речовин. Вміст кожної з них у складі суміші повинен бути не менше 10 %. Якщо в'язучого в суміші менше 10 %, то воно відноситься до добавок.

В сухі суміші вводять органічні спеціально підібрані зв'язуючі, що впливає на швидкість твердіння, підвищує водостійкість і морозостійкість, а також стійкість до різних хімічних впливів.

Поєднання в складах двох в'язучих – мінерального і полімерного, які ідеально доповнюють одне одного, приводить до появи чудових властивостей будівельних матеріалів. Роль органічного зв'язуючого в сухих будівельних сумішах виконують редисперговані сополімерні суміші. У композиційному складі суміші звичайно знаходиться 0,5–7 % модифікуючі добавок. Більшу частку об'єму композиційного матеріалу займають «заповнювачі» та «наповнювачі», які визначають експлуатаційні та декоративні властивості матеріалу. Введення в систему інертного компонента знижує усадку, підвищує міцність та тріщиностійкість системи. У декоративних тинькувальних розчинах використовують додаткові декоративні фракції мармуру, вапняку або слюди. Заповнювачі та наповнювачі різного гранулометричного складу одержують шляхом подрібнення різних мінералів гірських порід, помелом та відповідним відсівом на грохотах з різними ситами.

В якості волокнистих армуючих компонентів у виробництві високоякісних і високотехнологічних матеріалів у теперішній час застосовуються хімічні волокна – целюлозні, поліакрилонітрильні, поліамідні, поліпропіленові, волокна на основі полівінілового спирту, а також скловолокна, оброблені спеціальним лугостійким складом. Функціональні хімічні волокна вводять до складу мінеральних систем для поліпшення технологічних та експлуатаційних властивостей.

Введення волокон до складу композиційних матеріалів при приготуванні та використанні розчинових сумішей надає останнім тиксотропних властивостей, підвищує водоутримуючу здатність, знижує водовідділення, зменшує

фактор розшарування, поліпшує фіксує здатність (протидіє сповзанню плити в плиткових клеях).

У розчинах і покриттях дисперсне армування збільшує межу міцності при стисканні й розтягу (на 30–50 %), знижує усадочні деформації, запобігає утворенню тріщин, збільшує еластичність, опір удару й навантаженням, підвищує морозостійкість. Стан поверхні волокна і його гідрофільність (здатність до змочування) визначає його водовбирні й водовіддавальні властивості, здатність до рівномірного розподілу в різних мінеральних середовищах. При гомогенному розподілі волокна утворюється тримірний каркас зі стабільно стійкими характеристиками. Рідка фаза розчинової суміші добре утримується в такому каркасі. Введення волокна до суміші сприяє підвищенню її адгезії до основи й формостійкість. Тим самим за один робочий процес можна виконати товстошарове покриття.

Армування суміші, призначеної для шпарування різних щілин і заповнення швів, перешкоджає утворенню мікротріщин при твердінні суміші. Величина усадки матеріалу при оптимально підбраному мінералогічному складі суміші знижується до нульової.

4.4 Клінкерні термопанелі та фасадний пінопласт

«Клінкерний» фасад важко відрізнити від стін з натурального цегли, при цьому витрати на будівництво набагато нижче. Ще одним недорогим матеріалом є панелі і декоративні елементи з армованого пінопласту.

Фасадні панелі – це одночасно і утеплювач, і декор. Панелі з пінопласту з захисним армованим шаром (штукатуркою) кріпляться до стіни в одну операцію. Панелі можуть імітувати різні матеріали, наприклад, цегляну кладку.

4.5 Декорування зовнішніх стін фасадною дошкою

Наступний вид оздоблення – це декорування зовнішніх стін фасадною дошкою або блок-хаусом. Цей вид облицювання частіше застосовують для дерев'яного будинку, але можна облицювати і будинок із піноблоків.

Облицювання зі стійких порід дерева на багато років продовжить термін служби житлового будинку.

Блок-хаус являє собою облицювальну дошку (вагонку), з лицьовою поверхнею, що має вид оциліндрованих колод. Виготовляється блок-хаус методом обрізки підготовленої сухої колоди з чотирьох сторін, і подальшої обробки обрізаних частин на високоточному обладнанні. При цьому мінімізуються відходи виробництва, адже середня частина в подальшому використовується для виготовлення бруса або дошки. Подальша обробка блок-хаусної дошки, як і при виробництві оциліндрованого бруса, дозволяє її зробити пожежо-, вологостійкою та довговічною.

Розрізняють 2 види блок-хаус: широкий блок-хаус і вузький блок-хаус.

Широкий блок-хаус імітує колоду діаметром 160 або 240 мм. Його найчастіше використовують для зовнішньої обробки будівель, укладаючи горизонтально.

Вузький блок-хаус ще називають декоративною євровагонкою, його розміри такі ж, як у євровагонки, тільки товщина в майже 2 рази більше. Його зазвичай застосовують для обробки всередині приміщень.

4.6. Матеріали для оздоблення стін всередині будинку

Оздоблювальні роботи є завершальним етапом під час будівництва будівель і споруд. Їх призначення – надати завершеного вигляду.

Технічне призначення обробки визначається, головним чином, взаємозв'язком конструкцій з зовнішнім середовищем. Оздоблювальні покриття захищають конструкції від зволоження, корозії, механічних руйнівних впливів. Вони також можуть змінювати акустичні властивості приміщень, їх інсоляцію, повітрообмін і т. д.

Експлуатаційні якості визначаються в основному господарською діяльністю людини. Оздоблювальні покриття повинні бути стійкими до механічних впливів, допускати санітарно-гігієнічну обробку, не бути токсичними, а також тривалий час зберігати свій первісний вигляд.

За технологічними ознаками оздоблювальні роботи поділяють на скляні, штукатурні, облицювальні, малярні, шпалерні і облаштування чистої підлоги.

Скляні роботи – це процес заповнення світлових прорізів будинків. Продукція, отримана в результаті завершеного процесу, називається засткленням. Роботи зі скління віконних прорізів та балконних дверей, рам ліхтарів промислових і громадських будівель, тепличних дахів тощо відносять до зовнішнього скління.

До зовнішнього скління належать також роботи зі скління вітрин магазинів і огорож установ культурно-побутового призначення, які суміщають з віконними прорізами.

Досить поширеним є внутрішнє скління, наприклад світлопрозорих перегородок, дверей, фрамуг, а також огорож вітрин і вітражів усередині приміщень.

Штукатурні роботи – це покриття конструкцій будівель і споруд з різних матеріалів шаром будівельного розчину. Готовий затверділий шар такого покриття називають штукатуркою.

Залежно від функціонального призначення штукатурки класифікують на звичайні, декоративні та спеціальні, кожна з яких має свої особливості по складу, способу приготування розчинів і методів виробництва робіт.

Звичайні штукатурки з будівельних розчинів застосовують для отримання рівних, гладких поверхонь.

Декоративні штукатурки використовують для одержання рельєфних, художніх або кольорових поверхонь. До них відносять штукатурки з кам'яною крихтою, сграфіто, теразитова, тонкошарова на основі колоїдно-цементного клею, тонкошарова синтетична та ін.

Облицювальні роботи – це обробка облицювальними плитковими і листовими матеріалами на внутрішніх поверхнях будівельних конструкцій (стін, стель, колон, фасадів та ін). Призначення облицювання – створити нормальні санітарно-гігієнічні умови в експлуатованих приміщеннях, захистити будівельні конструкції від атмосферних, механічних і хімічних впливів, зменшити тепло- та звукопровідність, а та-

кож підвищити естетичні якості обробки.

Малярні роботи – це нанесення на поверхню частин будівлі і споруди лакофарбового шару, що при висиханні утворює плівку. Лакофарбові покриття захищають металеві поверхні від корозії, а оштукатурені поверхні і деревину – від руйнування.

Залежно від призначення будівель або споруд і вимог, які пред'являють до обробки, визначають складність обробки і встановлюють категорію фарбувальних робіт. Нормативними документами на виробництво оздоблювальних робіт встановлено три види фарбування: просте, покращене і високоякісне.

Просте забарвлення, як правило, застосовують для обробки поверхонь підсобних, складських та інших другорядних приміщень і тимчасових будівель; поліпшене – для обробки житлових, конторських, навчальних та побутових приміщень промислових і комунальних підприємств; високоякісне – для оздоблення клубів, театрів, вокзалів, адміністративних та інших будівель і споруд громадського призначення. Чим вищі вимоги до якості фарбування, тим більше технологічних операцій виконують під час підготовки поверхні для малярної обробки.

Залежно від місця проведення робіт і характеру експлуатації оброблених поверхонь фарбування поділяють на внутрішнє і зовнішнє. До зовнішнього фарбування, як правило, висувають більш високі вимоги щодо атмосферо- і морозостійкості, наприклад, до фарбування фасадів будівель або огорож балконів і лоджій.

Шпалерні роботи – це наклеювання на внутрішні поверхні частин будівель і споруд шпалер і синтетичних плівок. Ці роботи виконують після малярних, крім остаточного фарбування столярних виробів. Шпалери та синтетичні плівки наклеюють на різні поверхні: бетонні, тиньковані, дерев'яні, обшиті картоном і т. д. Порівняно з малярним фарбуванням оздоблення приміщень шпалерами і синтетичними плівками характеризується більшою індустріальністю і декоративністю.

Облаштування чистих підлог – це роботи з настилання та обробки покриття підлоги. Покриття несе декоративні функції як елемент інтер'єру будівлі і безпосередньо піддається експлуатаційним впливам. Покриття працює на стирання і є в ряді випадків тепло- і звукозахистом.

У сучасному будівництві оздоблювальні роботи здійснюють в основному індустріальними методами. Однак все ще високий рівень ручної праці. Роботи із влаштування оздоблень становлять 30–35 % трудоміст-кості під час будівництва будівель і споруд. Тому основним напрямом підвищення ефективності оздоблювальних робіт повинна бути подальша механізація технологічних процесів в умовах будівельних майданчиків.

Оздоблення будинку всередині проводиться з урахуванням особливостей і вимог до експлуатації. Так само при внутрішній обробці більший акцент ставиться на декоративні властивості, тому що кліматичні навантаження всередині приміщення їм не загрожують.

Матеріали для оздоблення стін всередині будинку:

– штукатурки – матеріали, які відносяться до стартової і фінішної обробки стін. Штукатурки для вирівнювання стін розрізняють за складом на гіпсові і цементні, так само існує різновид штукатурки, названий «сухою» штукатуркою

(гіпсокартон). Декоративні штукатурки, які призначені для фінішної обробки бувають силіконові, силікатні, акрилові і полімерцементні.

– ЛФМ (лакофарбові матеріали) – склади на водній і неводних основах, для фінішної обробки стін застосовуються склади з підвищеною стійкістю до вологого прибирання. За складом ЛФМ бувають акрилові, акрилатно-латексні, латексні, силіконові, силікатні.

– шпалери – декоративні матеріали, поставляються в рулонному вигляді і бувають одношарові (симплекс) і двошарові (дуплекс). Одношарові шпалери за складом поділяються на паперові, флізелінові, тканинні. Двошарові бувають вінілові і тканинні на паперовій основі. Так само бувають так звані «важкі» шпалери, вони складаються з товстошарового матеріалу, як дерево (бамбук, коркове дерево) і метал. Сюди ж відносяться матеріали для їх наклеювання: клеї на основі модифікованого крохмалю або синтетичні склади на водній основі.

– облицювальні матеріали – як правило, матеріали для оздоблювання стін у приміщеннях із підвищеною вологістю. Стінове облицювання може бути виконане з природних матеріалів (каміння) і штучних (кераміка, полівінілхлорид, пластик). Укладаються плитки на поверхню оштукатурених стін за допомогою спеціальних водних і неводних клеїв на основі цементного, гіпсового та іншого в'язучого.

Матеріали для оздоблення стелі:

– штукатурки – для стельової обробки існують спеціальні полегшені суміші на гіпсовій основі, найпопулярніші з них – з перлітовим наповнювачем, яке забезпечує легкість і тепло- звукоізоляцію штукатурного шару. Гіпсокартон в улаштуванні стель застосовується полегшеним, товщиною 9,5 мм на відміну від стінового 12,5 мм. Декоративні штукатурні суміші для стель ті ж що і для стін;

– ЛФМ – фарби та лаки для стель відрізняються від стінових у житлових приміщеннях меншою допустимою кількістю циклів вологого і сухого прибирання, а так само більшим ступенем матовості. Найчастіше використовуються бюджетні варіанти фарб;

– шпалери – як варіант чистової обробки стель все рідше використовується, і, як правило, використовуються одношарові бамбукові шпалери, які піддаються фарбуванню;

– облицювальні матеріали – для стель існує полегшена полістирольна, поліуретанова плитка, яка клеїться на шпаклівку або синтетичний клей. Має високі тепло- і звукоізоляційні якості.

Однією з найбільш красивих і одночасно дорогих і складних оздоблювальних робіт є обробка венеціанською штукатуркою. Відома вона з самого початку Епохи Відродження, коли по всій Європі активно будувалися собори і будинки знаті. Хоча склад венеціанської штукатурки простий (мелений кам'яний пил із різних матеріалів, починаючи від мармуру і закінчуючи порфіром, і гашене вапно), кінцевий рецепт, в який входить кілька сполучних компонентів довгі роки зберігався у таємниці. Сучасні оздоблювальні матеріали для внутрішніх робіт

представлені в широкому спектрі, але обробка венеціанською штукатуркою залишається ознакою високого статусу або принаймні показником пристойного достатку, оскільки роботи з нею стоять досить дорого. Оскільки якість виготовлення компонентів, а також інструменти зробили крок далеко вперед за останнє десятиліття, змінилася і техніка нанесення венеціанської штукатурки. У цьому немає нічого дивного, оскільки шар, яким покривається підготовлена поверхня, не перевищує 3–5 мм має дуже високу міцність, тому і робота по її нанесенню вважається дуже тонкою. Крім міцності венеціанська штукатурка має ще ряд властивостей, яких не мають більшість матеріалів для облицювання. До них відносяться підтримка мікроклімату в приміщенні, а так само захист поверхні від гниття, цвілі і грибка. Наявність тільки натуральних компонентів у складі суміші, а так само наявність вапна є причиною даних властивостей.

5. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПОКРИТТІВ

5.1. Металеві й керамічні покрівельні матеріали

Вибір покрівельного матеріалу – питання, яке слід вирішити ще на стадії створення проекту будівлі. При цьому потрібно врахувати всі чинники, починаючи від дизайнерського рішення будинку, закінчуючи силою вітру в регіоні і кількістю снігу, що випадає взимку. Сучасні виробники пропонують величезний вибір покриття для різних дахів, починаючи від міських особняків, закінчуючи господарськими будівлями на дачній ділянці.

1. Листова покрівля: металочерепиця, профнастил, ондулін, шифер, фальцева покрівля.

2. М'яка покрівля: гнучка черепиця, рулонна наплавляема покрівля, мембранна покрівля.

3. Штучні покрівельні матеріали: керамічна черепиця, піщано-цементна черепиця, сланцеве покриття.

4. Наливна покрівля

Покрівельні матеріали можна поділити на дві групи:

Жорсткі:

- *Металеві:* покрівельна сталь (чорна і оцинкована сталь, чавунний покрівельний лист), профнастил, металочерепиця

- *Природний камінь:* кам'яні плити;

- *Плити і листи з штучного матеріалу:* черепиця, азбестоцемент, шифер, єврошифер;

- *Дерев'яні:* гонт, дранка, тес

Гнучкі:

Рулонні покрівельні матеріали: рубероїд, гумобітум, пергамін, бітумна черепиця тощо.

До *листової покрівлі* відноситься металочерепиця, покрівельний профнастил, ондулін, шифер, фальцева покрівля.

Металочерепиця, бляходахівка — покрівельний матеріал з металу, вкрито-

го полімерним матеріалом, профільованої форми у вигляді черепиці (рис. 11). Аркуші металочерепиці виготовляють з оцинкованої чи алюмінієвої бляхи, котра менше піддається впливу атмосферних опадів. Бляху з обох боків покривають декількома шарами захисного кольорового пластику, технічні характеристики якого можуть бути різними (у залежності від марки черепиці). Зазвичай пластик є стійким до впливу ультрафіолетових променів, тому покрівля з цього матеріалу не вигорає на сонці.

В основі металочерепиці лежить сталевий холоднокатаний лист з декількома шарами захисного покриття. За зовнішнім виглядом покриття нагадує керамічну черепицю. Монтується на решетування саморізами з обов'язковим використанням гумових прокладок. З огляду на невелику вагу листів, укладку можна робити поодинці.

Такий вид покрівлі зручний при транспортуванні, а невисока ціна робить його доступним для широкого кола споживачів. Недоліками є низький рівень шумоізоляції і високий відсоток відходів.

Застосовують як при промисловому будівництві, так і при спорудженні дахів приватних будинків, гаражів. Використовують для створення фальшкровлі при обрамленні плоских дахів.



Рис. 11. Металочерепиця

Як правило, виробники мають у своєму асортименті кілька найменувань металочерепиці, що відрізняються геометрією профілю (формою і висотою хвилі, шириною листа). При цьому кожне з найменувань металочерепиці має різне пластикове покриття.

Для виробництва металочерепиці використовується оцинкована та алюмоцинкована бляха, котру покривають полімерами і яка надходить на лінію з профілювання у вигляді плоских листів. Товщина бляхи має бути не меншою за 0,45 мм. Таку металочерепицю легко монтувати, оскільки профіль «не згинається», тобто ризик виникнення небажаних деформацій незначний. Опісля наноситься шар полімеру, що є заключним етапом процесу виробництва плоского листа.

На теперішній час в Україні набула найбільшого поширення металочерепиця зі сталі завтовшки 0,3...0,4 мм, яка виробляється в один етап — профілювання.

Полімерні покриття металочерепиці характеризуються різною стійкістю до ультрафіолетового випромінювання (кольоростійкість), корозійною стійкістю і стійкістю до механічних пошкоджень, окрім того, вони мають різну товщину, мінімальну і максимальну температуру використання, радіус вигину.

Металочерепиця відноситься до розряду легких покрівельних матеріалів. Для порівняння: металочерепиця важить 5 кг/м², натуральна черепиця – 40 кг/м², бітумна черепиця - 15 кг/м², рулонні покрівельні матеріали – 5-12 кг/м².

Металочерепицю не застосовують як покрівельне покриття плоских дахів. Оптимальний кут нахилу схилу 1:4 і більше, однак застосовувати її можна, починаючи з ухилу 1:10. При монтажі металочерепиці листи вкладають з поперечним накладанням (перекриттям одного шару листів другим), що становить 7-8 см.

Металева черепиця зберігає свої властивості при температурі від -50°C до $+12^{\circ}\text{C}$. Довжина листів - від 80 см до 8 м, ширина - приблизно 1,1-1,18 м, товщина - 0,45-0,5 мм.

Дешевшим аналогом є покрівельний профнастил (рис. 12). Листи мають хвилі різноманітної висоти та геометрії і відрізняються високою міцністю при вигинанні. Він так само відноситься до гучних покрівель і вимагає додаткової звукоізоляції. Профнастил часто використовують для дахів господарських будівель, магазинів, автомийок.

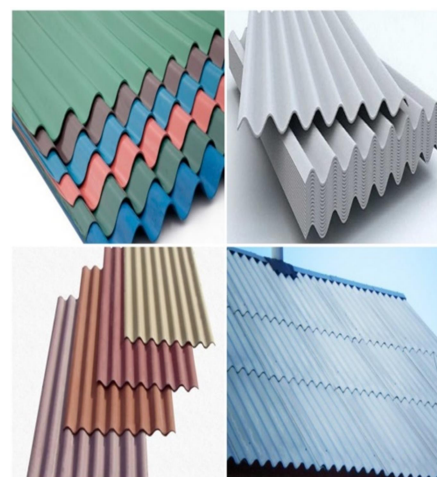


Рис. 12. Покрівельний профнастил

Ондулін – це органічний матеріал, виготовлений з целюлозного волокна, просоченого бітумом з додаванням полімерів (рис. 13). Легке, екологічно безпечне покриття має дуже високу водостійкість. При правильному монтажі здатний витримувати навантаження до 960 кг. на квадратний метр. Недоліком є низький клас пожежної безпеки. Використовується цей матеріал для покриттів гаражів, навісів, лазень. Завдяки хорошій гнучкості, прекрасно підходить для складної покрівлі.



Рис. 13. Ондулін



Шифер використовують зараз більше для будівництва господарських споруд, рідше для дачних будинків (рис. 14). Матеріал дешевий, досить міцний, з хорошою звукоізоляцією. Головним його недоліком є те, що до його складу входить азбест, який небезпечний для здоров'я людини. Крім цього, при використанні у вологому середовищі шифер швидко вицвітає, на поверхні утворюється мох.

Рис. 14. Шифер

Фальцева покрівля (рис. 15) виконується з рулонного металу на всю довжину ската. Назва її походить від фальцевого з'єднання, яким закріплюють по-

криття в одне ціле. Роботи виконуються професійними покрівельниками з використанням спеціального інструменту. Виходить легка, міцна покрівля, що має привабливий вигляд. Через гнучкості металу фальцева покрівля застосовується при будівництві складних дахів.

Недоліками є висока гучність і необхідність додаткового утеплення. При виготовленні покрівлі крім сталі може використовуватися мідь і алюміній. Покриття виходить красиве і дуже довговічне. Єдиний мінус – висока вартість матеріалу.

Рис. 15. Фальцева покрівля



Різновидами *м'якої покрівлі* є: гнучка черепиця, рулонна покрівля, що наплавляється, мембранна покрівля.

Всі вони характеризуються хорошою гнучкістю і міцністю, що дозволяє використовувати при будівництві дахів будь-якої форми. Монтуються на жорстку основу з фанери, плити ОСП, бетону або іншого будматеріалу з рівною поверхнею.

Гнучка черепиця виготовляється з скловолокна, просоченого бітумом (рис. 16). Для додання кольору і захисту від сонячних променів зверху наноситься кам'яна крихта. При її укладанні дуже важливо не відступати від технології. Від правильно підготовленої основи, гідроізоляції, температурного режиму залежить термін служби покрівлі.

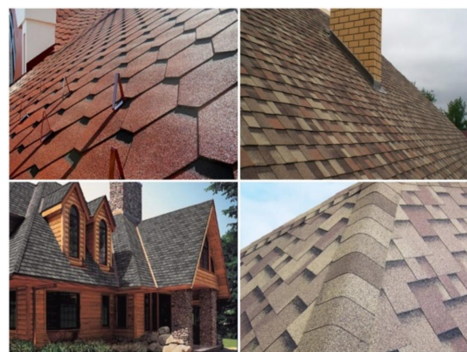


Рис. 16. Гнучка черепиця



Рулонна покрівля близька за складом гнучкій черепиці (рис. 17). При монтажі закріплюється за допомогою розігрітої бітумної основи. Ціна покрівлі невисока. Вона добре підходить для будівництва плоских дахів будинків.

Рис. 17. Рулонна покрівля.

На плоских дахах часто використовують плоску мембранну покрівлю (рис. 18). Мембрани виготовляються з ПВХ, ЕПДМ, ТПО і створюють міцне, водостійке покриття.

Рис. 18. Мембранна покрівля



До *штучних покрівельних матеріалів* відносяться різні види черепиці та сланцева плитка. Всі

вони виготовлені з природної сировини і мають дуже великий термін служби.

Черепиця, також дахівка — вид будівельних покрівельних матеріалів, вигляді випалених глиняних і цементових жолобчастих пластинок або плиток.

Черепиця є пористим матеріалом, котрий активно дихає, пропускає водяну пару і не протікає, хоча поглинає воду. За відсутності опадів вона швидко висихає. При технологічній обробці глини з відповідним мінералогічним і гранулометричним складом отримують структуру кераміки з потрібною орієнтацією зерен та допустимим діаметром пор. Це забезпечує морозостійкість черепиці. Висока морозостійкість дає змогу використовувати керамічну дахівку за будь-яких кліматичних умов. Вона вогнетривка, тобто не горить, на відміну від більшості покрівельних матеріалів, надзвичайно стійка до агресивних (кислотного, лужного або загазованого) середовищ, а також до ультрафіолетового випромінювання, що забезпечує сталий колір покриття.

Розрізняють такі види черепиці:

○ *За технологією виготовлення:* стрічкова, штампована

○ *За формою:* пласка, жолобчаста, хвиляста

○ *За матеріалом:* глиняна (виробляється з пластичних легкоплавких глин, інколи з добавкою шамоту), цементно-піщана, силікатна (виготовляється з вапняно-піщаного розчину з обробкою виробу в автоклаві), з термопласткомпозиту, бітумна черепиця, м'яка черепиця (зі скловолокна), полімер-піщана, металева черепиця

○ *За призначенням:* рядова, гребеняста, плоска, половинчаста, бокова

Переваги черепиці — довговічність, вогнестійкість, водонепроникність, морозостійкість, екологічність, малі експлуатаційні витрати (не вимагає періодичних фарбувань), не нагромаджує статичної напруги, інертна до біологічної дії, термін служби понад 100 років.

Недоліки — крихкість і порівняно велика вага; покрівля з черепиці повинна мати крутий схил (більш 22...25°) для стоку води інакше потребує додаткового гідроізоляційного шару під нею.



Керамічна черепиця популярна завдяки своїм естетичним властивостям (рис. 19). Але в зв'язку з великою вагою покрівлі необхідно приділити увагу посиленню стропильних конструкцій. Крім цього, недоліками можна назвати трудомісткий монтаж і високу вартість черепиці.

Рис. 19. Керамічна черепиця

Дешевшим аналогом можна назвати *піщано-цементну черепицю* (рис. 20). Її виготовляють без випалу шляхом пресування сировини. Для додання кольору, додаються барвники, часто поверхня покривається глазур'ю.

Рис. 20. Піщано-цементна черепиця



Сланцеве покриття вважається елітним (рис. 21). Дахи з цього природного матеріалу здатні прослужити до 200 років.



Підтвердженням цього стали старовинні замки і палаци, які зберегли свій первозданні вид до наших днів. Але в сучасному будівництві така покрівля споруджується не часто через високу вартість матеріалу і необхідності виконання її професійними майстрами.

Рис. 21. Сланцеве покриття

Наливна покрівля (рис. 22) виготовляється на основі олігомерів і поставляється в рідкому вигляді. При нанесенні на основу з металу, бетону або бітуму застигає на повітрі і утворює еластичну плівку.

Це водонепроникне покриття здатне прослужити до 15 років. Єдиним недоліком є різна товщина шару в готовому покритті. Наливна покрівля зазвичай використовується при виготовленні плоских дахів.



Рис. 22. Наливна покрівля

5.2. Світлопрозорі полімерні покрівельні матеріали.

Полікарбонатні (пк) листи і плити (рис. 23) за зовнішнім виглядом монолітний полікарбонат схожий на акрилове скло, однак, за механічними властивостями – немає аналогів серед застосовуваних полімерних матеріалів. Цей матеріал поєднує в собі високу термостійкість, унікальну ударостійкість і, одночасно з цим – високу прозорість. Не дарма монолітні листи, фахівці називають ударостійким склом.

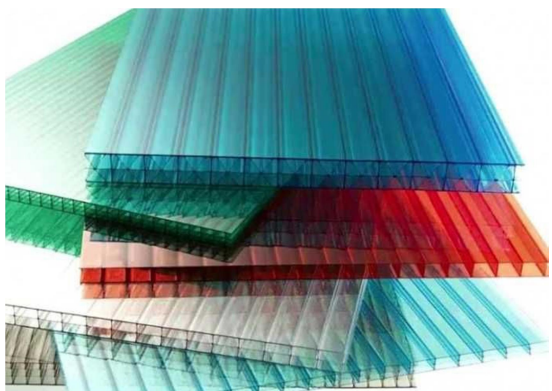


Рис. 23. Полікарбонатні листи

Фахівці ринку матеріалів з полікарбонату відзначають, що монолітний полікарбонат завдяки своїй високій ударній міцності в поєднанні з оптичними властивостями головним чином використовується як захисне скління (при склінні житлових і промислових будівель, будівництві спортивних споруд, об'єктів сільськогосподарського призначення, лікарень, магазинів, критих автостоянок, при виготовленні захисних екранів, щитів і огорожень. Полікарбонат використовують і

при монтажі Zenітних ліхтарів, веранд, зимових садів, при виготовленні освітлювального обладнання, пристрої шумозахисних бар'єрів на автострадах, при виготовленні вивісок і знаків.

Монолітний полікарбонат є ідеальним матеріалом для елементів криволінійної форми, які отримують шляхом гарячого формування. Це різні куполи з круглою, квадратною або прямокутною підставою, протяжні модульні світлові ліхтарі з необмеженою довжиною і окремі секції величезних куполів, що досягають 8–10 м в діаметрі. На думку фахівців, монолітний полікарбонат унікальний матеріал, однак, у горизонтальних перекриттях сьогодні він все-таки використовується рідко. У першу чергу це пов'язано з його вартістю, що значно вище вартості стільникового полікарбонату. До того ж цей матеріал не забезпечує такої теплоізоляції, як стільниковий.

Стільниковий полікарбонат (іноді його ще називають комірчастим) широко застосовується в будівництві, являє собою полімер, профільований у дво-, тришарові або більше панелі з внутрішніми поздовжніми ребрами жорсткості. Спочатку листовий матеріал незвичайного перетину (багато перегородчастий) був розроблений для стійких до градобою і снігових навантажень покрівельних конструкцій – міцних, прозорих і одночасно з цим легких. Сьогодні стільниковий полікарбонат служить не тільки для покрівельного і вертикального скління будівель, парників, зимових садів і вітрин, але і для виготовлення різного роду захисних та декоративних, плоских і профільних перегорожок, а також різних елементів із внутрішньою підсвіткою. Різноманітність декорацій інтер'єрів може бути забезпечена не тільки фантазією дизайнера, але і правильно підібраним кольором матеріалу.

Полікарбонат за європейською класифікацією відноситься до класу В1 – важко займистих матеріалів. Панелі мають високу стійкість до граду, перепадів температур в діапазоні від мінус 40 до +120 °С і впливу сонячної радіації. Панелі ряду виробників зокрема, MACROLUX Longlife (Швейцарія) і MAKROLON компанії MAKROFORM (Німеччина), для захисту від ультрафіолетового випромінювання покриті невіддільним від них спеціальним захисним шаром. До того ж листи Makrolon на внутрішній стороні мають покриття «no drop», що запобігає утворенню крапель води на внутрішній стороні панелі. Волога в цьому випадку рівномірно розподіляється по поверхні листа тонким шаром, що не дозволяє порушити світлопропускаючу здатність полікарбонатного матеріалу. Гарантований термін служби 10–12 років.

Полікарбонат відносять до класу синтетичних полімерів. За хімічним складом він є складним полієфіром вугільної кислоти і фенолів. Завдяки присутності в складі полікарбонату ароматичних складових у поєднанні з вуглекислотними залишками він характеризується майже абсолютною прозорістю, надзвичайною стійкістю до ударних навантажень, високою стійкістю на розтяг і згин, вогнестійкістю і термопластичністю. Наведені характеристики незначно змінюються зі зростанням температури. Діапазон застосування листів з полікарбонату від мінус 40°С до +120°С.

Основні переваги застосування полікарбонатних листів:

– захист від ультрафіолетового (УФ) випромінювання; аркуші та плити в результаті природних факторів (сонце, дощ, град, мороз) протягом 10 років не змінюють своїх характеристик;

– пожежостійкість (за європейською класифікацією вони відносяться до класу В-1 – важкозаймисті самозатухаючі матеріали; під час горіння матеріали не виділяють токсичних газів);

– світлопроникність досягає до 90 % і обумовлена товщиною аркуша;

– полікарбонат найбільш міцний серед усіх відомих полімерів, при товщині від 8 мм (монолітний) він куленепробивний;

– маса 1 м² сотового полікарбоната товщиною 4 мм становить лише 0,8 кг, скло такої ж товщини важить 10 кг;

– полікарбонат характеризується високою хімічною стійкістю до більшості агресивних речовин. Він стійкий до дії кислотних дощів та вихлопних газів автомобілів;

– стійкість до температурних змін (аркуші з полікарбонату можна застосувати в температурному діапазоні: мінус 40 °С... +120 °С);

– полікарбонат стійкий до вологи (вдопоглинання складає лише 0,15 %, але існує небезпека попадання вологи в канали, що може призвести до зниження прозорості, а взимку до розтріскування листа. Для запобігання цих явищ використовуються стрічка, що має здатність до само наклеювання).

Застосування сотового полікарбонату:

– улаштування прозорих покрівель промислових споруд, переходів, торгових центрів, ринків, теплиць, басейнів;

– улаштування покрівель, у тому числі і розсувних, спортивних. Застосування монолітного полікарбонату:

– улаштування куполів і склепінь у місцях великого скупчення людей. Як приклад можна навести Майдан Незалежності і Севастопольську площу в Києві.

Прозорі хвилясті листи з ПВХ (полівінілхлориду) (рис. 24) випускаються трьох типів:

–зі звичайного ПВХ;

–із підсиленого ПВХ;

–із двовісьно-орієнтованого ПВХ.



Рис. 24. Прозорі хвилясті листи з ПВХ

Листи з ПВХ випускають з такими розмірами, мм: 1090x2500, 1090x3000, 940x2000, 1120x6000. Крім прозорих безбарвних листів випускають листи синього, жовтого, червоного, зеленого, опалового кольорів.

Застосування прозорих хвилястих ПВХ листів:

– улаштування одношарових перекриттів промислових і спортивних будівель, ангарів, теплиць, оранжерей;

– виготовлення світлових ліхтарів покрівель.

Забороняється використання ПВХ листів поряд із джерелами нагріву, які мають температуру понад 55 °С, наприклад, з трубопроводами гарячої води, руд, стадіонів, розважальних центрів.

Склопластик (скловолокно) є комбінованим матеріалом із скловолокна і полімерного зв'язуючого (епоксидної смоли) (рис. 25). Скловолокна надають композиту міцність, а зв'язуюче скріплює волокна разом, розподіляючи навантаження по всій конструкції, захищаючи від впливу навколишнього середовища. Механічні властивості склопластиків залежать від властивостей волокон у тканині, типу плетіння самої тканини, зв'язуючого, що застосовується при виготовленні пластика і дотримання технології виробництва склопластику.

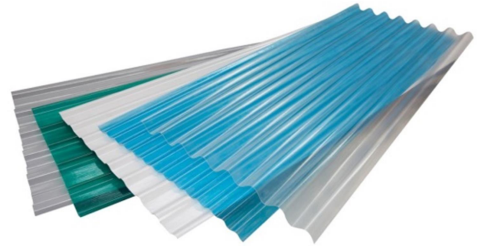


Рис. 25. Склопластик

Склопластик є одним із найважливіших представників групи полімерних матеріалів, що об'єднуються назвою «армовані пластики». Деталі зі скловолокна на епоксидній смолі за міцністю не поступаються сталевим, тому він є конструкційним матеріалом при виготовленні різних виробів.

Характерними особливостями виробів з скловолокна є:

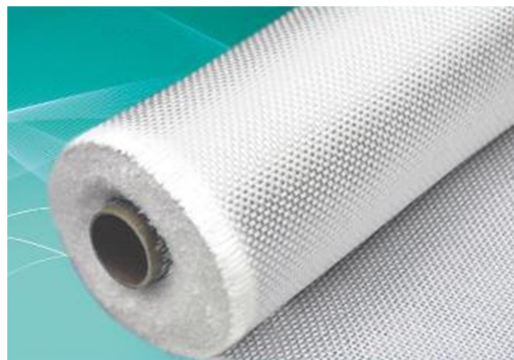
- висока міцність і еластичність при малій вазі;
- легко піддаються механічній обробці;
- антикорозійні властивості;
- стійкість до атмосферних впливів ультрафіолету і агресивних середовищ;
- діелектрична, хімічна і термічна стійкості;
- низька (у порівнянні з металами) теплопровідність;
- експлуатація в широкому діапазоні температур (від мінус 50 до +300 °С);
- широкий вибір кольорів;
- відносна простота експлуатації і ремонту;
- пожежобезпечний;
- можливість виготовлення виробів найскладнішої конфігурації;
- висока радіо прозорість.

5.3. Конструкційні покрівельні матеріали

Конструкційна склотканина є одним з видів матеріалів, які в якості армуючого матеріалу призначені для виготовлення склопластиків. Склопластики на основі тканих матеріалів, у порівнянні зі склопластиками на основі нетканих матеріалів, мають більш високі фізико-механічні властивості і застосовуються при виготовленні відповідальних деталей і конструкцій. Ці властивості роблять їх застосування незамінним у всіх галузях промисловості у виробництві відповідальних деталей.

Конструкційні склотканини (рис. 26) виробляються з алюмоборосилікатного скла типу «Е» поверхневою щільністю від 210 до 850 г/м² з різною структурою переплетення, або необроблені, або попередньо просочені для поліпшеного взаємодії з поліефірними, епоксидними, формальдегідів, епоксіфенольними і іншими видами смол.

Рис. 26. Конструкційна склотканина



Фізико-механічні властивості склопластиків односпрямованих (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – 2,0 г /см³;
- міцність при розтягуванні – 1600 МПа;
- модуль пружності при розтягуванні – 65 ГПа.

Міцні *кевларові волокна (кевлар)* (рис. 27) давно вплелися в структуру розробок в автомобільній, будівельній, військовій галузях промисловості, частково витіснивши менш міцну і практичну сталь. «Витканий» з органічних ниток матеріал став просто незамінним завдяки своїм унікальним характеристикам.



Рис. 27. Кевлар

Новий полімер народився в лабораторіях компанії Dupont, яка вже на той момент мала в своєму активі винахід такого матеріалу, як нейлон. Тоді, в 1964-му, дослідницька група шукала рішення, як замінити сталевий корд в автомобільних шинах на значно більш легкі полімерні нитки, наприклад поліарамідні. Відповідно, заняття було не з простих, оскільки поліараміди попередньо необхідно розчинити, а вже потім з отриманої маси «прясти» нитки.

Позитивного результату вдалося досягти Стефані Кволек. Вона зуміла отримати волокна виняткової міцності, які після тестування показали приголомшливі результати – нова нитка виявилася міцніше сталі. Це напрочуд легкий і м'який матеріал, який у вогні не горить і навіть майже не тліє, вологу чудово вбирає, дозволяючи покривлі «дихати», а при цьому по своїй міцності перевершує сталь у рази, витримуючи навантаження на розрив в межах 2500 Н. Обробка тканини досить легка і не вимагає вузькопрофільного обладнання.

Волокноутворюючі полімери виробляються при низькій температурі шляхом поліконденсації в розчині. До останнього додають реагенти та інтенсивно перемішують. З цього розчину виділяється полімер у вигляді крихти або гелю. Далі його промивають і висушують. Потім полімер розчиняють в сильних кислотах (наприклад, у сірчаній). З отриманого розчину методом екструзії формуються нитки і волокна. Вони промиваються і просушуються.

Кевларові волокна – це полімер, структура якого відрізняється високим

ступенем жорсткості, що обумовлено наявністю бензолових кілець. За структурою кевлар відноситься до сітчастих полімерів. Цей матеріал випускається у вигляді ровінгу, тканини і пряжі. Волокна непрозорі, їх середній діаметр 11 мкм.

Своє застосування кевлар знаходить у тих галузях, де вкрай важливі стійкість до зношування і термічна стабільність, низька структурна жорсткість і максимальна легкість, а також відмінна міцність при низькій вазі.

До недоліків кевлара можна віднести світлочутливість – при тривалому перебуванні під сонячними променями чудо-матеріал починає руйнуватися, хоч і дуже-дуже повільно. Оптимальним засобом запобігання стало вшивання елементів з кевларовими нитками у більш щільну тканину. Матеріали Кевлар (Kevlar), СВМ і тварон схожі як за зовнішнім виглядом, так і за властивостями. Кевлар (Kevlar) – дуже міцний матеріал, має високу структурну твердість і малу ступінь розтяжності.

До переваг кевлара можна віднести і такі властивості:

- дуже низька питома електропровідність;
- високий хімічний опір;
- низька термічна усадка;
- високий опір на розрив і порізи;
- має здатність до самотушення.

Фізико-механічні властивості композиту з кевлара (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – $1,3 \text{ г / см}^3$;
- міцність при розтягуванні – 1600 МПа;
- модуль пружності при розтягуванні – 70 ГПа.

Карбон (вуглепластик, carbon) – полімерний композитний матеріал із ниток вуглецевого волокна і зв'язуючого (епоксидна смола або інші полімерні смоли) (рис. 28). Їх відмінність від скло-композитів і органо-композитів у більш високих показниках міцності, жорсткості і дуже низькому коефіцієнті температурного розширення.



Рис. 28. Карбон

Основна складова частина вуглепластика – це нитки вуглецю (аналогічні за будовою стрижня в олівці). Такі нитки дуже тонкі (приблизно 0.005–0.010 мм у діаметрі). З цих ниток сплітаються тканини. Вони можуть мати різний малюнок плетіння. Для додання виробу ще більшої міцності пластик роблять багатошаровим. Шари скріплюються за допомогою епоксидних або інших смол.

Композити з карбону застосовуються для виготовлення легких, але міцних деталей.

І при цьому деталі з карбону (carbon) перевершують по міцності деталі з

скловолокна, але їх собівартість значно дорожче через величезні енерговитрати і дороге устаткування для виробництва самих деталей. Деталі з вуглепластика (carbon) застосовуються в багатьох галузях, у тому числі для посилення залізо-бетонних конструкцій.

Фізико-механічні властивості карбону (carbon) односпрямовані волокна (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – $1,55 \text{ г / см}^3$;
- міцність при розтягуванні – 1500 МПа;
- модуль пружності при розтягуванні – 150 ГПа.

Базальтопластик – композит на основі природного матеріалу (рис. 29, 30). Оскільки вихідний матеріал видобувається на Україні та виробництво менш енергоємне, ніж у вуглеволокон, то базальтова нитка і тканини мають дуже низькі ціни. Характеристики міцності композитів на основі базальтових волокон займають гідне місце між склопластиками і вуглепластиками. Як і кевлар, вони володіють високою ударною міцністю, доставляють менше проблем при механічній обробці тому, що є натуральним продуктом.



Рис. 29. Базальтопластикова сітка

Рис. 30. Базальтопластикова арматура



Такі матеріали, як високоміцні (1915Т) і особливо міцні (В96ц-3п) алюмінієві сплави, вуглепластики, поліарамідні волокна (кевлар), сьогодні цілком доступні. Розрахунковий опір розтяганню кевлара в залежності від марки 1500 ... 5000 МПа, для порівняння, у сталі 20–380 МПа. У вуглецевих ниток міцність нижче, але модуль пружності значно вище. Відомі нанотрубки, міцність яких у 50 і більше разів вище сталі, правда, робити їх поки навчилися довжиною не більше 5 см.

Керамопласт (тетон) – новий хімічно стійкий до агресивних середовищ матеріал, з високими фізико-механічними показниками міцності (рис. 31). Основною відмінністю даного матеріалу від інших є те, що цей матеріал для покрівлі – вітчизняний, і виготовляють його на базі новітніх вітчизняних розробок. Виробництво керамопласта засноване на досить простих процесах, що і визначає невелику ціну настільки якісного матеріалу.

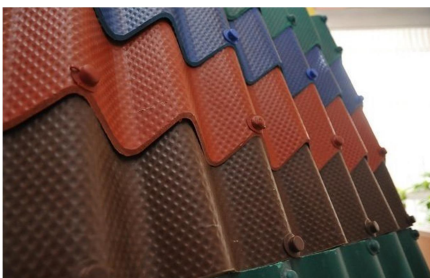


Рис. 31. Керамопласт (тетон)

Основними матеріалами, які використовують для виготовлення виробу, служать такі його інгредієнти, як глина і пластик.

Фарбування виконується методом фарбування по масі, тобто барвник повинен бути доданий безпосередньо в готову суміш, забезпечуючи забарвлення майбутніх листів на всю їх глибину. Потім пофарбовану суміш заливають у форму і пресують під тиском у 500 т, надаючи аркушу хвилястий профіль, після чого швидко охолоджують. У результаті виходять вироби невеликої товщини з міцною структурою, яка відрізняється досить невеликою вагою. У пошуках нових рішень виробники керамопласта недавно доповнили процес виготовлення виробу етапом армування сталеву сіткою, що, безсумнівно, ще більше збільшило міцність матеріалу. Хоча, треба відзначити, що навіть неармований лист досить міцний.

Одне з найважливіших переваг – екологічність. Її гарантією служить обов'язкова сертифікація пластика і барвників, що використовуються у виробництві. У вогні він не горить, не має шкідливих випарів, стійкий до різких температурних перепадів, не вигоряє на сонці, не боїться кислотних дощів і т. ін. Гарантійний експлуатаційний термін для звичайного керамопласта, який заявляє завод виробник, становить 30 років, а для армованого – 45. Укласти таку покрівлю можна і взимку, і влітку. Для проведення робіт не потрібні ні спеціальні інструменти, ні особлива підготовка.

5.4 Дерев'яні покрівельні матеріали

Для куполів церков або інших споруд використовують дерев'яну черепицю: гонт, дранку (рис. 32), шиндель і лемех.

Рис. 32. Дранка для покрівлі і стін

Лемех – дерев'яна черепиця, яка найчастіше використовується для покриття глав, шийок, бочок та інших частин церковних верхів (рис.33). Це короткі дощечки, які формою нагадують леміхи плуга, звідси і назва.

Кінці лемеха робляться закругленими, загостреними або у вигляді східчастих прямокутних уступів. Покрівля з осикових лемехів згодом покривається благородною патиною і справляє враження срібної. Лемех крім незаперечних естетичних переваг має ще й неабияку функціональність.



Рис. 33. Покрівля з лемеху

Кругла форма пластинок, їх гладка поверхня, а також особлива технологія укладання – це частина продуманої системи водовідведення та захисту будівлі

від опадів. Щоб вода з купола не стікала на шийку, під куполом часто роблять обрамлення з лемехів у вигляді зубчастого колечка, званого коміром. Нерідко це обрамлення виконують із різьблених, зазвичай пікоподібних тіснин, схожих на леміх. Технологія покриття куполів церков лемехом також досить проста. Пластини до 40 см робляться злегка вигнутими і прибиваються внахлест кожна кованими чотиригранними цвяхами для уникнення обертання. При укладанні на криволінійні покриття лемехи злегка підтесуються.

Шиндель – дощечки з клиноподібним перетином, де найбільша товщина 6–15 мм, найменша – 2–8 мм, в залежності від довжини дощечки (рис. 34). Довжина дощечок 20–60 см, ширина дощечок 6–25 см. Шиндель має найширшу сферу застосування серед всіх видів дерев'яної черепиці. Шиндель використовується для створення покрівельного покриття, для облицювання фасадів і для облицювання внутрішніх стін приміщення.

Рис. 34. Шиндель



Це ідеальний матеріал для будинків, що знаходяться під впливом суворих кліматичних умов, тому що витримує гранично низькі температури, велику кількість опадів у вигляді дощу і снігу, і довгий час залишається в незмінному вигляді після осінньо-весняних циклів заморожування – відтавання.

Шиндель популярний в альпійському регіоні Європи, в Англії, в деяких країнах, розташованих на континенті Північна Америка. Для виготовлення шинделя в альпійському регіоні Європи використовують в основному ялину і модрину, в Німеччині ще використовують дуб і бук, на континенті Північна Америка шиндель виготовляють із Аляскинського жовтого кедр і Канадського червоного кедр.

Деревина модрини володіє дуже цікавою текстурою і насиченим жовто-червоним кольором, тверда, пружна, міцна, надзвичайно стійка проти гниття, смолиста. Деревина модрини менше інших хвойних порід розбухає і зсихається. Модринова деревина є однією з найбільш твердих серед хвойних порід, одночасно вона володіє еластичними властивостями і добре обробляється. Завдяки міцності і довговічності модринова деревина широко використовується в будівництві.

Деревина кедр має світло жовтий, або жовтий з рожевим відтінком колір. Річні шари помітні на всіх розрізах, але перехід від більш темного пізнього шару деревини до раннього плавний, розтушований. Деревина кедр м'яка, легко обробляється у всіх напрямках. Кедр стійкий до вологи, перепадів температури і завдяки ефірним оліям не боїться комах, має стійкий приємний запах. Шиндель із кедр найкраще підійде для внутрішньої обробки, тому що деревина кедр, виділяючи фітонциди, які знищують хвороботворні мікроорганізми,

очищає і оздоровлює повітря в приміщенні.

Деревина ялини м'яка, легка, не надто міцна, однорідно-білого кольору з трохи золотистим відтінком. Вироби з деревини ялини протягом тривалого часу здатні зберігати натуральний колір. Шиндель з ялини найкраще використовувати для обробки фасадів будівлі. Додаткова захисна обробка шинделя з ялини бажана, тому що в цій породі дерева відсутні натуральні захисні речовини.

Деревина дуба відрізняється міцністю, щільністю, твердістю і вагою. Деревина дуба добре гнеться і є чудовим матеріалом для виробів. Завдяки наявності великої кількості дубильних речовин ця деревина дуже стійка до зовнішніх впливів і не схильна до гниття. Вітер та інші атмосферні явища мають незначний вплив на шиндель із дуба.

Покрівля з шинделя над житловими будинками укладається в три шари. Над господарськими будівлями може бути досить покрівлі в два шари. Завдяки багат шаровому способу укладання така покрівля абсолютно водонепроникна. Через те, що покрівельне покриття укладається як мінімум у три шари, то тільки 1/3 довжини шинделя, покладеного на покрівлю, дійсно піддається прямому впливу навколишнього середовища.

Колотий і пиляний тес виробляється з модрина та ялини наступних розмірів: довжиною 1 м, шириною 15, 20 см. Тес нашивається в перпендикулярному до коника напрямку по обрешітці з брусків перетином 5x5 см. Тес укладається двома суцільними рядами або у шахматному положенні з проміжками між дошками верхнього ряду в 1/2–2/5 ширини дощок. При суцільному настилі в два ряди сполучення рядів здійснюється простим напуском верхнього настилу на нижній, на величину 20–25 см; при настилі в шахматному положенні дошки верхнього настилу входять в проміжки нижнього.

Для попередження утворення тріщин, дошки нижнього ряду слід укласти опуклістю річних кілець догори, а дошки верхнього ряду – навпаки. Дошки нижнього ряду прибиваються до брусків цвяхами посередині ширини дощок; дошки верхнього ряду прикріплюються до брусків цвяхами в два ряди по краях дощок.

Недоліком тесової покрівлі є всихання дощок із можливим протіканням.

Гонт – клиноподібні дощечки з пазом вздовж товстої кромки, довжиною 40 і 50 см і шириною 6 – 14 см (рис. 35). Паз на товстій крайці має трапецієподібну форму шириною 12 мм і глибиною 20 мм. Скіс у гонту зроблений поперек волокон. Основною відмінністю гонту від будь-якого іншого виду дерев'яної черепиці, є те, що він має паз. При монтажі в кожному ряду гострі краї гонту повинні щільно входити в пази на потовщеному ребрі сусіднього гонту, а вищерозміщений гонт повинен перекивати стики між ними.



Рис. 35. Різновид гонту

6. ОПОРЯДЖУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ З ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИМИ ТА АКУСТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

6.1 Матеріали для гідроізоляції, гідрофобізації та ремонту бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій

Гідроізоляційні матеріали призначені для захисту конструкцій від руйнуючого впливу води. Гідроізоляційні матеріали відрізняються від інших будівельних матеріалів підвищеною водонепроникністю й водостійкістю при тривалій дії води, у тому числі мінералізованих і хімічно агресивних водяних розчинів.

Залежно від області застосування гідроізоляційні матеріали підрозділяються на матеріали:

- для поверхневої й об'ємної гідроізоляції;
- ущільнення швів і з'єднань;
- комплексного призначення.

Залежно від способу провадження робіт вони діляться на обклеювальні, фарбувальні, штукатурні, просочувальні, литі, засипні, ін'єкційні й монтажні.

Просочувальну й ін'єкційну гідроізоляції можна віднести до об'ємної гідроізоляції, тому що в цьому випадку гідроізоляційні матеріали є частиною об'єму самого матеріалу, який захищають.

Фарбувальні гідроізоляційні матеріали — це органічні в'язучі: бітумні й полімерні, гарячі й холодні, на розчинниках (розріджувачах) і емульсійні, а також бітумні й полімерні суміші у вигляді холодних і гарячих мастик на органічних в'язучих і на розріджувачах, пастах й емульсіях із наповнювачами.

Штукатурні гідроізоляційні матеріали являють собою асфальтові (гарячі й холодні), цементні й полімерцементні штукатурні суміші. Ці матеріали знаходять усе більше поширення завдяки простоті їхнього застосування, дешевині, високому рівню механізації процесів нанесення, своєї надійності й довговічності.

Обклеювальні гідроізоляційні матеріали — це рулонні, плівкові або листові матеріали заводського виготовлення. У якості просочувальних гідроізоляційних матеріалів використовуються органічні в'язучі (бітуми, кам'яновугільні дьогті й пеки, петролатум), термопластичні полімери (низькомолекулярний поліетилен), мономери термореактивних смол (стирол, метилметакрилат) і ін.

Ін'єкційні гідроізоляційні матеріали — цементні суспензії й розчини, полімерцементні розчини, рідке скло, бітум і полімербітум, бітумні емульсії, карбамідні й фенолформальдегідні смоли й ін. У якості монтажних гідроізоляційних матеріалів застосовуються листові сталь товщиною 3–14 мм, пластмасові аркуші, а також склопластики й полімербетони у вигляді плит і блоків.

Засипні гідроізоляційні матеріали — це глина, гідратон (суміш ґрунту з бентонітом і рідким склом), гідрофобні порошки й піски.

До *литих гідроізоляційних матеріалів* належать асфальтовий бетон і мастики, що заливають між ізолюємою поверхнею й опалубкою.

Гідроізоляція проникаючої дії являє собою суміш портландцементу,

спеціально обробленого заповнювача й хімічно активних речовин, наприклад, суміші неорганічних солей. Принцип дії заснований на проникненні в бетон хімічно активних елементів по капілярних порах основи, на яку наноситься гідроізолюючий шар, за рахунок осмотичних сил з наступною хімічною взаємодією з вільним вапном і конденсацією на поверхні пор.

Такі ізолюючі композиції наносяться в основному на поверхні з розвинутою капілярною пористістю, а також для відновлення поверхні старого бетону при ремонтних роботах і реконструкції. В окрему групу можна виділити матеріали, застосовувані для спеціальних видів ізоляцій в особливих умовах, а саме: герметики, гідроантикорозійні, гідротеплоізоляційні й ін.

За видом застосовуваних в'язучих гідроізоляційні матеріали розділяються на наступні типи:

- бітумні, що складаються з нафтових бітумів або сплавів нафтових і природних бітумів;

- дьогтьові – з кам'яновугільних і сланцевих смол або сплавів пеків з кам'яновугільними дьогтями або дьогтьовими маслами;

- дьогтьобітумні – із сумішей кам'яновугільних дьогтьопродуктів або сланцевих дьогтів із нафтобітумами;

- гідрокамові – із продуктів спільного окислювання кам'яновугільних масел і нафтового гудрону або з кам'яновугільних масел (антраценового, креозотового) і нафтобітуму;

- бітумно-полімерні – з нафтобітумів і полімерів (включаючи каучуки);

- гумо-бітумні, одержувані в результаті спільної переробки нафтобітумів і старої гуми;

- гумо-дьогтьові, одержувані шляхом спільної переробки старої гуми й дьогтьопродуктів;

- полімерні (включаючи каучуки й кремнеполімери);

- мінеральні – на основі різних цементів, силікатів і глин.

З названих матеріалів найбільш широке застосування знайшли бітумні, тому що вони гідрофобні, водостійкі, мають щільну структуру, їхня пористість практично дорівнює нулю, тому вони водонепроникні й морозостійкі. Бітуми стійкі до водяних розчинів багатьох кислот, лугів, солей і до більшості агресивних газів, розчиняються частково або повністю в різних органічних розчинниках (бензині, бензолі, скипидарі, ацетоні, етиловому спирті й ін.).

За видом основного вихідного матеріалу розрізняють: асфальтові, мінеральні, пластмасові й металеві гідроізоляційні матеріали.

Гідрофобний портландцемент містить до 0,08–0,25 % гідрофобізуючої добавки (олеїнової кислоти, асидолу, милонафту). Ці речовини, адсорбуючись на поверхні зерен цементу, утворюють найтонші водовідштовхувальні плівки, які зменшують гігроскопічність при перевезеннях та складуванні в умовах підвищеної вологості повітря без втрати активності. При приготуванні бетонної чи розчинової сумішей гідрофобні плівки порушуються й цемент безперешкодно взаємодіє з водою. Гідрофобні добавки, що залишаються в тверднучому матеріалі, поліпшують якість виробів, підвищуючи їх водонепроникність, морозо-

стійкість та корозійну стійкість. Недоліком такого цементу є сповільнене зростання міцності в початковий період твердіння.

Застосовують гідрофобний цемент так само, як і звичайний, для бетонних і залізобетонних наземних, підземних і підводних конструкціях, у тому числі для тих, що працюють в умовах циклічного зволоження чи заморожування. Бітумні речовини є гідрофобними, вони не змочуються і не розчиняються у воді, що дозволяє їх використовувати як основний компонент гідроізоляційних матеріалів.

З полімерних матеріалів для гідроізоляції особливо широко застосовують плівки, мастики, лаки та фарби.

Поліетиленові плівки спеціального призначення для потреб будівництва використовують у конструкціях покриттів для захисту піддахового простору від пилу, дощу та снігу. При застосуванні паропроникних плівок завдяки мікроперфорації крізь них вентилюється водяна пара, що проникає у теплоізоляційний шар покрівельної конструкції. Для запобігання конденсації вологи з пари, що піднімається з піддахового приміщення, використовують багат шарові плівки, верхній і нижній шари яких ламіновані й забезпечують гідроізоляційні властивості та паронепроникність матеріалу, а тканинний прошарок – необхідну міцність.

Плівки призначені для похилих покрівель, що вентилюються. Наприклад, паронепроникна захисна армована плівка «паробар'єр» використовується як захисний шар із внутрішньої сторони теплоізоляції підпокрівельного простору, а також для утворення паронепроникного шару з внутрішньої сторони теплоізоляції у випадках внутрішнього утеплення зовнішніх стін будівель. Різновидом такої плівки є паронепроникна підпокрівельна плівка «паробар'єр-Ал», що являє собою чотиришаровий матеріал, який має несучу сітку для армування. Ця сітка з обох боків ламінована поліетиленовою плівкою, як нижній шар використовується віддзеркалююча алюмінієва фольга.

Достатньо поширеними *герметиками* є силіконовий (кислотний, нейтральний), акриловий, поліуретановий, бітумний, каучуковий, полісульфідний, полібутановий.

Кислотний і нейтральний силіконові герметики є діелектриками, що відрізняються від інших термостабільністю, високою адгезією та підвищеною хімічною стійкістю.

Акриловий герметик має густину $1,55 \text{ г/см}^3$, здатний надійно працювати в інтервалі температур від мінус $20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+75 \text{ }^\circ\text{C}$, добре піддається фарбуванню, має високу адгезію до різних будівельних матеріалів. Але йому властиві деякі недоліки, що обмежують галузі застосування. До них належать низька водостійкість, усадка від 1 до 15 %, низька стійкість до дії ультрафіолетових променів. Тому його застосовують тільки для внутрішніх робіт.

Поліуретановий герметик характеризується високою міцністю, зносостійкістю, стійкістю до дії кислот, мастил, бензину, має високу адгезію до скла, металів, кераміки. Застосовують його у шляхобудуванні, для ущільнення стиків конструкцій підземних переходів, тунелів.

Бітумний герметик дуже еластичний, має високу водостійкість і водонепроникність та адгезію до бітумних матеріалів, бетону, каменю, деревини, металів, скла. Застосовується для потреб дорожнього будівництва, герметизації щілин і швів покрівлі.

Каучуковий герметик має високу еластичність, стійкий до розтягувальних напружень, дії ультрафіолетових променів та інших атмосферних факторів, у тому числі і коливань температури від мінус 25 °С до +100 °С. Після затвердіння його можна фарбувати. Крім того, такий герметик має високу адгезію до бетону, скла, кераміки, природного каменю, деревини. Тому його достатньо широко застосовують у будівництві крім випадків, коли з'єднані елементи знаходяться під постійним тиском води.

На основі бітумних та дьогтьових в'язучих виготовляють велику кількість виробів: рулонні покрівельні та гідроізоляційні матеріали, штучні вироби, мастики, емульсії та пасти.

Емульсії – це дисперсні системи, які складаються з двох рідин, що не змішуються між собою, причому одна рідина є диспергованою у другій. Стійкість утвореної емульсії досягається введенням до її складу емульгаторів – поверхнево-активних речовин (ПАР) або тонко дисперсних твердих порошків, які, з одного боку, знижують поверхневий натяг між бітумом та водою, а з другого – надають частинкам певного заряду, який перешкоджає їхньому злипанню.

Емульгаторами є мила (нафтонових, сульфонафтонових) органічних кислот, лігносульфат технічний (ЛСТ), асидол, олеїнова кислота. До твердих емульгаторів належать тонкі порошки глини, вапна, цементу, кам'яного вугілля та сажі. Тверді емульгатори адсорбуються на поверхні бітуму та дьогтю, утворюючи захисний шар, що перешкоджає злипанню окремих глобул, диспергованих у воді. Емульсії застосовують для влаштування захисного гідро- та пароізоляційного покриття, ґрунтування основи під гідроізоляцію, приклеювання штучних та рулонних матеріалів, а також гідрофобізації поверхонь виробів.

Бітумні пасти готують з бітуму, води та емульгатора. Пасти застосовують для влаштування захисного гідроізоляційного покриття, ґрунтування поверхні, яка ізолюється, ущільнення стиків у покрівлі, а також як в'язучу суміш для виготовлення холодних мастик.

Мастики – це клейові суміші, якими не тільки з'єднують різні матеріали між собою, але й покривають поверхні деталей та конструкцій відносно товстим шаром для запобігання корозії, заповнюють щілини, раковини, отвори та інші заглиблення, щоб одержати однорідну гладку поверхню чи забезпечити герметичність швів. Із великої кількості синтетичних в'язучих матеріалів, що випускається промисловістю по виробництву гідроізоляційних й антикорозійних матеріалів, у наш час застосовуються: поліізобутилен, поліетилен, полівінілхлорид, полівінілацетат, полістирол, поліпропілен, феноло-формальдегідні, інденкумаронові, акрилові, поліефірні, кремнійорганічні, епоксидно-діанові й поліамідні смоли, а також синтетичні каучуки й латекси. Коротка характеристика цих полімерів надана нижче.

Поліетилен — полімер з надзвичайно широким набором властивостей і

використається в більших об'ємах, внаслідок чого його вважають королем пластмас. Поліетилен має винятково високу стійкість проти хімічної деструкції: навіть за 10...12 років експлуатації міцність його знижується лише на чверть. Сполучення високих механічних і хімічних властивостей обумовили широке застосування поліетилену в електротехніці, особливо для ізоляції проводів і кабелів. Крім поліетилену загального призначення випускаються його багато спеціальних модифікацій, серед яких: антистатичний, з підвищеною адгезійною здатністю, світлостабілізований, що самозагасає, інгібований (для захисту від корозії), електропровідний (для екранування). Головний недолік поліетилену – порівняно низька нагрівостійкість.

Полістирол (рис. 36) — неполярний полімер, що широко застосовується в електротехніці, що зберігає міцність у діапазоні температур 210...350 °С. Завдяки введенню різних добавок він здобуває спеціальні властивості: удароміцність, підвищену теплостійкість, антистатичні властивості, атмосферостійкість, пінистість.



Рис. 36. Полістирол

Недоліки полістиролу – крихкість, низька стійкість до дії органічних розчинників (толуол, бензол, чотирьохлористий вуглець), які легко розчиняють полістирол; у парах бензину, скипидару, спирту він набухає. Полістирол, такий що спінюється, широко використовується як теплозвукоізолюючий будівельний матеріал. У радіоелектроніці він знаходить застосування для герметизації виробів, коли треба забезпечити мінімальні механічні напруги, створити тимчасову ізоляцію від впливу тепла, випромінюваного іншими елементами, або низьких температур й усунути їх вплив на електричні властивості, а також – у бортовий і СВЧ - апаратурі.

Поліізобутилен – це каучукоподібний еластичний матеріал (рис. 37), отриманий шляхом полімеризації ізобутілену в присутності каталізатора при низьких температурах (біля 110 °С). Промисловість випускає два види поліізобутилену: низькомолекулярний, що представляє собою олієподібний продукт, який застосовується головним чином для виготовлення різних клеїв і лаків, і високомолекулярний, що нагадує своїми властивостями каучук.



Рис.37. Поліізобутилен

Високомолекулярний поліізобутилен – безбарвний гумоподібний матеріал, що має високу хімічну стійкість й водонепроникність. Він розчиняється в ароматичних вуглеводнях, у сірковуглеці й хлорованих вуглеводнях. Під дією світла в присутності кисню

швидко «старіє», тому вироби з нього випускають із наповнювачами, такими як крейда, каолін, тальк, сажа, графіт, азбест в кількості до 90 %. Поліізобутилен застосовується для виготовлення водонепроникних тканин, захисних покриттів, плівок й аркушів. Крім того, він є досить ефективною добавкою до бітумів для додання йому деформативних властивостей.

Асфальтові бетони на бітумах з добавками поліізобутилену відрізняються підвищеними пружно-пластичними властивостями, міцністю при стиску й водостійкістю. У зв'язку з тим, що поліізобутиленова добавка різко зменшує проникнення води крізь бітумну плівку, що покриває зерна кам'яних складових асфальтового бетону, для його виготовлення можна використовувати матеріали, які не відрізняються гідрофобними властивостями. Поліізобутилен упаковують у поліетиленову плівку, а потім у мішки із тканини, просоченої нітролаком. Зберігати його необхідно в сухих приміщеннях при температурі не вище +25 °С и захищати від дії прямих сонячних променів. Гарантійний строк зберігання поліізобутилену – два роки.

Фторопласт (політетрафторетілен – ПТФЭ) – один із самих термостійких і холодостійких полімерів (рис. 38), зберігає механічну міцність в інтервалі температур 3...600 °С. Густина – 2,2...2,5 г/см³, відносне подовження 250...500%, температура розкладання не менш 673 °С. Питомий опір (1038...1020 Ом·см)



мало залежить від вологи і температури. Має виключно високу хімічну стійкість, у тому числі до дії впливу морського туману, сонячної радіації, пліснявих грибків. По відношенню до більшості неорганічних й органічних реагентів він настільки є пасивним, що методи випробувань на стійкість у цих середовищах відсутні.

Рис. 38. Фторопласт

Фторопласт має також високу радіаційну стійкість і використовується для ізоляції дротів на атомних електростанціях. Такі ж дроти можна використовувати і як нагрівачі, занурені безпосередньо у розчини кислот й лугів. Вони не бояться попадання масел, гасу, гідравлічних рідин при підвищених температурах і широко застосовуються для ізоляції бортових авіаційних кабелів. Мають також переваги і при експлуатації в розрідженій атмосфері, де умови тепло відведення погіршені. Негорючість фторопласта характеризується тим, що він здатний загорятися тільки в чистому кисні, а це різко відрізняє його, наприклад, від поліетилену; теплота згоряння невелика – у 10 разів менша, ніж поліетилену; плавлення при горінні ні, фторопласт у полум'ї лише обвуглюється; при горінні або тлінні утворюється небагато диму (але дим містить отрутний фторфосген, тому при температурі вище 773 °С фторопласт небезпечний); фторопласт горить у відкритому полум'ї, але після його видалення горіння припиняється, тобто він нездатний поширювати горіння. Ці якості свідчать про те, наскільки неабияким матеріалом є фторопласт, а також і про те, чого в май-

бутньому можна чекати від полімерів.

У фторопласта є недоліки, які цілком природно продовжують його переваги:

1. Внаслідок хімічної пасивності він також й є адгезійно інертними, тобто важко піддається склеюванню. Однак способи подолання цієї інертності вже знайдені. Це або обробка в розплаві окислювачів при $T > 370$ °С, або в плазмі тліючого розряду в кисні. Завдяки цьому випускаються фольгова ні фторопластові плівки й плівки з одnobічним липким шаром.

2. На відміну від типових термопластів фторопласт при підвищенні температури не переходить у в'язкотекучий стан і його не можна переробляти в екструдерах, тому що в'язкість його при 626 К (350 °С) усе ще висока – близько 1010 Па·с. Фторопласт має повзучість і погано працює під навантаженням. Механічні властивості його можуть бути поліпшені шляхом радіаційного модифікування й армування скловолокном.

Поліамід – новий клас термостійких полімерів з високою міцністю, хімічною стійкістю й тугоплавкістю. Поліамідна плівка працездатна при 473 К (200 °С) протягом декількох років, при 573 К – 1000 год., при 673 К – до 6 год. Короткочасно вона не руйнується навіть у струмені плазменого пальника. При деяких специфічних умовах поліамід перевершує по температурній стійкості навіть алюміній. Поліамід, на відміну від фторопласта, легко піддається травленню в концентрованих лугах, що дозволяє готувати наскрізні отвори в плівці. Поліамід має підвищене вологовбирання, й імовірно, тому діелектричні втрати зменшуються з підвищенням температури.

Поліамід випускається в різних видах:

1. Плівка товщиною 8...100 мкм, у тому числі фольгована, призначена для гнучких друкованих плат, шлейфів і т.п.

2. Лак ПАК, стійкий після висихання при 470...520 °С, обмежено стійкий при 573 оС, короткочасно стійкий при 670 °С.

3. Прес-матеріал для одержання виробів гарячим пресуванням при температурі 590 К и тиску 100 МПа.

4. Пінопласт (пінополіамід) із густиною 0,8...2,5 г/см³, що застосовується в якості тепло- і електроізоляційного матеріалу для температур 90...520 К (рис. 39).

Рис. 39. Поліамід

5. Склопластик на основі поліаміду, стійкий до 670 °С, і вуглепластик, що не втрачає механічної міцності при 550 °С.

6. Ізоляційна стрічка, стійка при температурі до 500 °С. Недолік поліаміду – підвищене вологовбирання (1...3 % за 30 діб), тому він має потребу в технологічному сушінні (особливо при виготовленні виробів із прес-порошків) і захисту.



6.2. Високотехнологічні матеріали для влаштування підлоги

Полімерні матеріали для покриттів підлог гігієнічні, еластичні, зносостійкі, тепло- та звукоізоляційні, довговічні. Безшовні монолітні покриття застосовують у промислових будинках, де необхідна підвищена корозійна стійкість, а також де висувуються вимоги до гігієнічності й безпильності покриття. Як правило, покриття складається з двох шарів: перший шар виконують із полімербетону, другий – із мастики або полімеррозчину.

Для виготовлення полімеррозчину й полімербетону застосовують фенолоформальдегідні, епоксидні, фуранові полімери.

Лінолеуми – рулонні матеріали для покриття підлог, зручні завдяки пружності, низькій теплопровідності, гігієнічні, декоративні, заглушають шум кроків. Якість лінолеумів оцінюється за трьома показниками: пружністю, твердістю й стиранністю.

По виду застосовуваної сировини лінолеуми підрозділяють на: полівінілхлоридні (ПВХ), гумові й алкідні.

ПВХ лінолеум застосовують для покриттів підлог житлових, громадських і промислових будинків при середній інтенсивності рухів.

Гумовий лінолеум (релин) у масовому житловому будівництві використовується обмежено, але добре себе зарекомендував для покриттів підлог тваринницьких, медичних установ. Випускається як одношаровим так і багатошаровим на теплозвукоізоляційній основі.

Алкідний лінолеум служить для влаштування підлог у житлових, дитячих, лікарняно – профілактичних і виробничих будівель. Плитки для підлог виготовляють із полівінілхлориду, каучуків, регенованої гуми і фенопластів. Порівняно з рулонними матеріалами плитки мають краще зчеплення з основою, створюють потрібний візерунок підлоги; легко замінюються під час ремонту, при укладанні не дають відходів.

Ламіновані покриття. На сучасному ринку одним із популярних покриттів є ламінована дошка. За своїм дизайном та якістю вона дуже різноманітна. Ламіновані панелі можуть мати будь-який малюнок, але найбільш поширеними є панелі з імітацією «під дерево», хоча досить часто стали зустрічатися декори з видом керамічної плитки, натурального каменю, ковроліну і різних незвичайних забарвлень.

Основні переваги ламінованих підлог:

- абразивна стійкість (опір стиранню);
- стійкість до стиснення при тривалому навантаженні, ударостійкість, стійкість до впливу шпильок каблуків або меблів;
- стійкість до впливу ультрафіолетового випромінювання, вицвітання (світлостійкість);
- термостійкість, стійкість до дії тліючої сигарети;
- стійкість до продуктів побутової хімії;
- антистатичність (не утримують пил);
- простота укладання (збірки);

- гігієнічність (простота прибирання);
- теплопровідність (можливість укладання на теплу підлогу).

Ламінат отримують в результаті пресування різних шарів:

1. Верхній шар – плівка з акрилової або меламінової смоли, служить захисним покриттям і запобігає стиранню, пошкодженню та вицвітанню декоративного шару.
2. Декоративний шар – паперовий шар з нанесеним малюнком.
3. Несуча основа – HDF-плита (ДВП високої щільності).
4. Стабілізуючий шар – водонепроникний шар меламіну.

Ламінована дошка, за своїми якостями, ділиться на декілька класів. Ламіновану дошку низького класу (22 клас) можна використовувати в приміщеннях без великих навантажень. Ламінат середнього класу (23 клас) зазвичай застосовується в житлових приміщеннях з середніми навантаженнями, а ламінат високого класу (31–33 клас) застосовується в офісних приміщеннях або в приміщеннях з великими навантаженнями і прохідністю. Від товщини панелей безпосередньо залежить термін експлуатації ламінату.

Підлога з паркетної дошки. Підлога з паркетної дошки виглядає дорого, практично і благородно. У 1941 р. принцип ламельної (сегментної) конструкції дверей Густавом Чером був успішно перенесений на виготовлення підлогових покриттів. Як показав час, це стало одним із найбільш вдалих і перспективних винаходів людства у сфері виготовлення покриттів для підлоги.

Рішення покрити паркетну дошку захисним шаром лаку було вперше зроблено в 1958-му році цією ж компанією. У 1965-му році Густав Чер став володарем патенту на спортивну паркетну дошку, розроблену за кардинально новим принципом укладання паркетної дошки на лаги, чого до цього практично не робилося. Тепер всі сучасні спортивні зали і криті майданчики для занять спортом, в яких є підлоги з паркетної дошки, настеляються переважно за цією технологією. У 1997-му році Чер був удостоєний екологічного сертифікату ISO 14001 за замкнутий цикл випуску паркетної дошки: відходи виробництва йдуть на опалення заводообразуючого містечка, а попіл і зола після очищення печей використовуються в якості добрив для вирощування нових лісів, які потім підуть знову ж на виробництво паркетної дошки. Тому сучасна паркетна дошка являє собою повністю екологічно чистий і безпечний продукт.

За конструкцією розрізняють 3-х шарову і 2-х шарову дошку.

Конструкція 3-х шарової дошки складається з 3-х шарів натуральної деревини:

- верхній шар виконаний з планок цінної породи, як класичних (дуб, ясен, клен), так і екзотичних (мербау, венге, ятоба, палісандр) порід. Верхній шар покритий лаком або маслом, товщина може досягати 4 мм, це дозволяє перешліфувати дошку 2 – 4 рази;

- середній шар виконаний зазвичай з хвойних порід. Волокна середнього шару спрямовані перпендикулярно волокнам нижнього і верхнього шарів, що дозволяє забезпечити стабільність дошки при природних процесах зміни температури і вологості в приміщеннях;

– нижній шар – фанера з деревини хвойних порід.

Відповідно, 2-х шарова дошка складається з 2-х шарів: цінна порода і стабілізуючий нижній шар з фанери. Така конструкція дозволяє знизити вартість цієї паркетної дошки. А також, такий вид паркетної доки найбільше підходить для підлоги з підігрівом.

Переваги паркетної дошки:

- присутність натурального дерева з усіма його властивостями: тепле, екологічне, приємне на дотик з неповторною природною красою;
- висока стійкість до змін температури і вологості;
- заводська обробка лаком або маслом;
- швидкість і простота при укладанні «плаваючим» способом;
- величезна кількість порід, тонувань, малюнків укладання;
- цінна порода використовується в мінімальному обсязі.

«Рідке дерево» (полівуд). Нещодавно на ринку з'явився новий будівельний матеріал під назвою «рідке дерево». Він відрізняється екологічною безпекою, виготовляється з полімерних смол і подрібненої деревини. Саме така комбінація матеріалів, що входять в рідке дерево, створює йому характеристики дерева і пластмаси одночасно, увібравши з них найкращі властивості.

Переваги цього матеріалу настільки дивовижні, що вражають. Наприклад, цей матеріал розрахований на будь-які кліматичні умови, протистоїть таким температурам, як мінус 50 і +180 градусів. Також даний матеріал володіє хорошою вологостійкістю. Рідке дерево не руйнується під дією ніяких кислот, лугів та продуктів нафтовиробництва.

Рідке дерево – це полімерно-деревний композит, який створили німецькі вчені, використовуючи подрібнену деревину і полімери (рис. 40). Основний компонент – це дерево у вигляді деревного борошна. Інші компоненти композиту можуть являти собою різні рослинні волокна, наприклад, соломку, прядиво, лушпиння, шкаралупу. Далі в роботу вступає сполучний компонент, їм може виступати термопластичний полімер, поліпропілен, полівінілхлорид або поліетилен.

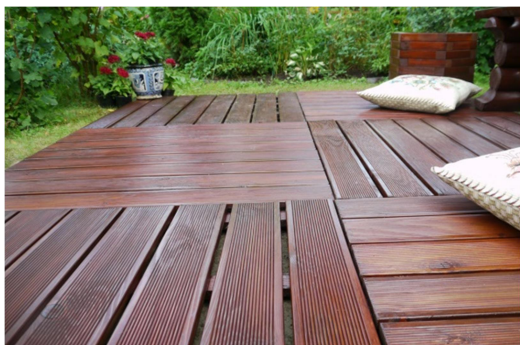


Рис. 40. Рідке дерево

Також до складу рідкого дерева входять органічні модифікатори – це казеїн, крохмаль, відходи паперового виробництва. Крім того, вводять такі добавки, як антимікробні засоби, різні стабілізатори (температурні, наприклад), антиокислювачі. Виробництво даного матеріалу відрізняється простотою і доступно будь-якому промислому підприємству, що має відповідне обладнання. Подрібнену деревину разом з рослинними волокнами заважають з термопластичних полімерів і добавками. Ця суміш нагрівається до рідкого стану, після чого її піддають сополімеризації. Потім цю розплавлену суміш під високим тиском видавлюють у певні форми і потім охолоджують.

Властивості рідкого дерева вражаючі:

–за зовнішнім виглядом нагадує натуральне дерево, але не має відомих недоліків цього натурального матеріалу;

–екологічно чистий, так як у складі відсутні шкідливі речовини, наприклад, формальдегіди;

–не боїться механічних пошкоджень;

–не боїться низьких і високих температур, тобто може зберігати свої властивості при температурі від -50 до +180 градусів;

–завдяки антимікробним добавкам рідке дерево не реагує на вплив грибків і бактерій;

–не потрібно проводити фарбування і обробку іншими речовинами.

–не розсихається;

–відмінна вологостійкість;

–не піддається вигорянню під ультрафіолетовими променями;

–не піддається впливу лугів і кислот;

–обробляти можна тими ж інструментами, що і натуральне дерево, тобто його можна різати, стругати, свердлити, забивати цвяхи, кріпити скоби, склеювати;

–полімерний компонент дозволяє при нагріванні надати рідкому дереву будь-яку форму, яка буде зберігатися і після охолодження.

Ідеальний матеріал не вимагає спеціального догляду й фарбування, що відрізняє його в кращу сторону від деревини, наприклад, яка без догляду втрачає свої властивості. Матеріал має гладку поверхню і всі забруднення можна видаляти із застосуванням всіх відомих чистячих засобів, так як рідке дерево витримує вплив будь-яких кислот і лугів.

Застосовується рідке дерево у різних областях, тому що його властивості забезпечують надійну і міцну конструкцію. Його широко застосовують у будівництві будинків, лазень, причалів, одним словом, рідке дерево використовують для тих будівель, де просте дерево не зможе служити довго або вимагає дуже складного і дорогого догляду за ним. Рідке дерево знайшло широке поширення в таких будівельних роботах, як зведення альтанок і терас. Наприклад, прекрасна стійкість до погодних умов дозволяє виготовити терасну дошку.

Коркові підлогові покриття – природний матеріал не схильний до гниття (рис. 41), має прекрасні показники звукопоглинання і теплоізоляції. Завдяки пружності, корка практично повністю виключає передачу на хребет ударних навантажень, що виникають при ходьбі і помітно знижує стомлюваність м'язових груп, що у цьому процесі.

Рис. 41. Коркові підлогові покриття

Корка – це товста і міцна кора коркового дуба, який росте у західному Се-



редземномор'ї, в основному в 7 країнах: Португалія, Алжир, Іспанія, Марокко, Франція, Італія і Туніс. Всі коркові підлоги можна розділити на безклеєві і клеєві. Безклеєві підлоги, їх іноді називають плаваючі, за своєю будовою нагадують паркетну дошку. Основою такого покриття є HDF-плита, як у ламінаці, а зверху йде шар шпону товщиною 3–4 мм, як у паркетній дошці. Зверху шпон покривається лаком. Найпоширеніший – WRT лак на водній основі, його використовують практично всі виробники. Крім того, зараз все більше стає популярним керамічний лак, який більш зносостійкий. Лак відповідає 31 і 32 класу. Всі виробники клеять знизу до HDF плиті шар технічної пробки, товщиною до 2 мм. Цей шар виконує роль підкладки.

Збираються плаваючі пробкові підлоги за допомогою замка. Тому укладання таких підлог не займе багато часу і впорається з цим завданням більшість. Клеєві пробкові підлоги (клеються) являють собою зріз коркового дуба у вигляді прямокутного листа товщиною до 6 мм.

Властивості матеріалу:

1 Легкий. Повітря становить 90 % від загального обсягу і 50 % від маси корки. Він в 5 разів легше води, а також не вбирає воду і тому є водостійким матеріалом. Ця властивість була відома і використовувалася вже тисячі років тому.

2 Не пропускає рідини і газів завдяки великому вмісту суберіна (суміші натуральних жирних кислот і важких органічних спиртів). Кожна клітина водонепроникна і еластична, що в поєднанні з її будовою є причиною того, що це відмінний водонепроникний ізоляційний матеріал.

3 Еластичність і пружність. Клітинні оболонки пробки дуже гнучкі. При тиску на матеріал повітря в клітинах стискується і зменшується його обсяг. Коли тиск припиняється, матеріал повертається до колишнього стану, не залишаючи слідів деформації.

4 Пробка є слабким провідником тепла. Завдяки своїй мінімальній теплопровідності матеріал завжди теплий на дотик, тому що не пропускає і не поглинає тепла нашого тіла. На відміну від інших матеріалів корка зберігає свої ізоляційні властивості в широкому діапазоні температур. З цього боку вона більш «витривала», ніж пінопласт, який при великих температурах плавиться.

5 Хімічна нейтральність. Корка не вступає в хімічні реакції з рідинами, не має смаку, запаху і не шкодить здоров'ю. Завдяки присутності таніну і відсутності білків корка не піддається зволоженню і гниттю.

6 Антистатичність. На поверхні пробки не накопичується електричний заряд, тобто пробка не електризується, внаслідок чого не притягує і не поглинає пилу. Не викликає алергії.

7 Поглинає вібрацію. Завдяки специфічній структурі пробка не передає вібрацій. Це можливо завдяки її пористій структурі і великій еластичності. Тому пробка відмінно поглинає звукові хвилі і вібрації.

8 Довговічність. Пробка майже не старіє і не витрачає своїх властивостей із часом.

Шкіряні підлоги Corium (Коріум) об'єднують у собі переваги твердих

підлог (простота догляду, не викликають алергії, не накопичують пилу) і м'яких підлог (безпека, приємні тактильні відчуття) (рис. 42). У домашніх умовах покриття зі шкіри будуть служити десятиліттями. Відмінно підійде для віталень, спалень, кабінетів, а також ідеально впишеться в інтер'єр більярдної кімнати. І все це завдяки своїм звукоізолюючим, шумопоглинаючим властивостям, вишуканості, красі і міцності. Поверхня виконується з переробленої 100% натуральної шкіри товщиною 2,7 мм в дизайнах під шкіру крокодила, змії, страуса.

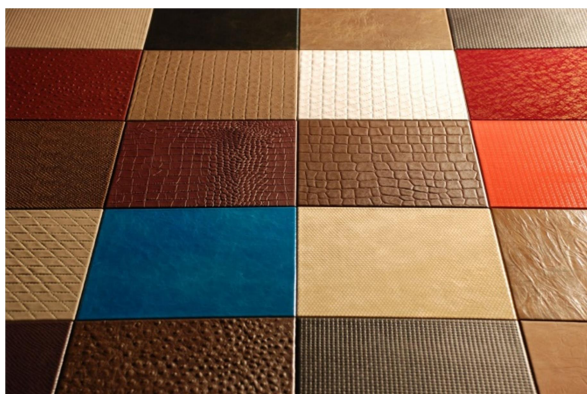


Рис. 42. Шкіряна підлога

Основою шкіряного підлоги служить вологостійка деревоволокниста панель HDF високої щільності (880 кг/м²). Мікрофаски по краях і високоякісний 2-компонентний водний лак «SUPRA2K» надають поверхні не тільки більш вишуканий натуральний вигляд, але і захищають поверхню від зносу, ударів, перепадів вологості і температур. Вбудована пробкова підкладка товщиною 1,5 мм з антибактеріальним захистом біля основи панелі сприяє не тільки шумоізоляції, а й теплозбереженню.

Бамбукова паркетна дошка. Основні переваги бамбукової паркетної дошки:

1. У всіх бамбукових підлогових покриттях офіційно визнано мінімальний вміст CO₂, що гарантує якість протягом усього терміну експлуатації.

2. Бамбукові підлогові покриття – натуральний продукт, який володіє антистатичністю і не викликає алергії, завдяки чому створює здорову атмосферу в домі.

3. Підлога поводить себе стабільно завдяки конструкції, яка складається з верхнього шару бамбука в поєднанні з HDF-основою в несучому шарі. Покриття набагато менше схильні до розширення і звуження, у порівнянні з покриттям для підлоги інших порід дерева, що забезпечить більш стабільну поведінку паркету.

4. По щільності та зносостійкості бамбукові підлогові покриття не тільки не поступаються кращим породам деревини, але і є високоякісною альтернативою твердим породам дерева. Тому вони підходять для експлуатації навіть в умовах високої прохідності. Висока щільність досягається тим, що планки спресовані і склеєні під високим тиском, створюючи елегантний узор.

5. Легкість укладання: немає необхідності у використанні клею при укладанні – завдяки системі Uniclic, дошки можуть з'єднуватися між собою. Це так само дає можливість легко зняти підлогу, наприклад, при переїзді в інший будинок.

6. Бамбукові підлогові покриття – це продукт найвищої якості з терміном гарантії до 30 років; гарантована протипожежна стійкість класу Vfl. Крім того, виробництво відповідає стандартам ISO 9001 та ISO 14001.

7. Завдяки інноваційній технології виробництва бамбукових підлог, виходить декор набагато складніше і цікавіше, ніж у підлоги з кращих тропічних порід дерева. Різні колірні рішення (від білого кольору до кольору Венне) додають особливу родзинку в атмосферу інтер'єру.

8. У порівнянні з іншими породами дерева і іншими колекціями бамбукових підлогових покриттів, бамбукова підлога доступна за нижчою ціною, зберігаючи при цьому чарівність і міцність бамбука. Економічність також досягається завдяки легкого, швидкого і економічного укладання.

6.3. Опоряджувальні матеріали із теплоізоляційними та акустичними властивостями

Теплоізоляційні та акустичні матеріали та вироби є матеріалами функціонального призначення. Перші з них призначені для теплової ізоляції, другі – для створення акустичного комфорту в будівлях. Об'єднання цих двох груп матеріалів в одній главі обумовлено тим, що вони мають багато спільного, починаючи з сировини і технології їх отримання і кінчаючи структурою і властивостями, наприклад високою пористістю і малою щільністю. Теплоізоляційні та акустичні матеріали дозволяють не лише поліпшити експлуатаційні умови в будівлях, але і заощадити значну кількість матеріалів (цегли, цементу, деревини, металу), різко знизити масу конструкцій і загальні витрати на спорудження будівель, а також підвищити ступінь індустріалізації будівельних робіт. Поряд із деякою спільністю між теплоізоляційними і акустичними матеріалами є і суттєва відмінність. Це стосується перш всього характеру структури і специфічних властивостей, які обумовлюють функціональне застосування матеріалів.

Теплоізоляційні матеріали. Із усіх речовин, поширених у природі, найменш теплопровідним є повітря, особливо якщо він нерухомий. Слід пам'ятати, що речовини, що мають відносно простий хімічний склад, більш теплопровідні, ніж речовини складного складу, а при близькому хімічному складі меншою теплопровідністю володіють речовини змішаного або аморфного, а не кристалічної будови.

Теплоізоляційні матеріали, в основному, є місцевими будівельними матеріалами. Їх не вигідно перевозити на далекі відстані, тому що внаслідок їх малої середньої щільності не використовується повністю вантажопідйомність транспортних засобів. Найкращими теплоізоляційними властивостями володіють матеріали із рівномірно розподіленими дрібними замкнутими порами.

На величину теплопровідності пористих матеріалів впливають щільність матеріалу, вид, розміри і розташування пір, хімічний склад і молекулярна структура твердих складових частин, коефіцієнт випромінювання поверхонь, що обмежують пори, вид і тиск газу, що заповнює пори. Однак переважний вплив на величину теплопровідності мають його температура і вологість.

Теплопровідність матеріалів зростає з підвищенням температури, однак, набагато більший вплив в умовах експлуатації надає вологість. Міцність теплоізоляційних матеріалів залежить від структури, міцності його твердої складової (остову) і пористості. Жорсткий матеріал з дрібними порами більш міцний,

ніж матеріал з великими нерівномірними порами.

Міцність теплоізоляційних матеріалів, які можуть застосовуватися для утеплення скатних дахів, не нормується, оскільки теплоізоляція укладається в обрешітку і не несе навантаження від покрівлі. На довговічність конструкції покриття впливають також хімічна стійкість теплоізоляційного матеріалу (це, як правило, слід враховувати при виборі матеріалів для утеплення покриттів виробничих будівель) і його біологічна стійкість.

Теплоізоляційний матеріал для застосування в покриттях вибирається з урахуванням його горючості, здатності до димоутворення і можливості виділення токсичних газів при горінні. Вибір теплоізоляційного матеріалу в залежності від типу покрівельного покриття визначається з урахуванням вимог ДБН на покрівлі, пожежну безпеку тощо.

Акустичні матеріали. Якщо в теплоізоляційних матеріалах бажано мати замкнуті пори, то в звукоізоляційних – сполучені і менші за розміром. Такі вимоги до будови звукоізоляційних матеріалів викликані тим, що при проходженні звукової хвилі через товщу матеріалу вона призводить повітря, укладене в його порах, в коливальний рух, дрібні пори створюють більший опір потоку повітря, ніж великі. Рух повітря в них гальмується, і в результаті третя частина механічної енергії перетворюється в теплову.

На звукопоглинальні властивості матеріалів впливає також їх пружність. У виробках з гнучким каркасом мають місце додаткові втрати звукової енергії внаслідок активного опору матеріалу вимушеним коливанням під дією падаючих звукових хвиль. У ряді випадків облицювання поверхні будівельних конструкцій здійснюється перфорованими листами із порівняно щільних матеріалів (гіпсокартон, азбестоцемент, металеві, пластмасові листи та ін.), які забезпечують виробам, поряд зі звукопоглинанням, підвищену механічну міцність і декоративність.

Звукоізоляційні матеріали, призначені для захисту від ударного шуму, є пористими прокладками з малим модулем пружності (пресована пробка в рулоні з пінополіетилену). Їх звукоізоляційна здатність від ударного шуму обумовлена тим, що швидкість поширення звуку в них значно менше, ніж в щільних матеріалах з високим модулем пружності. Так, швидкість поширення звукових хвиль стали становить 5050, в залізобетоні – 4100, у деревині – 1500, в пробці – 50, а в поризованій гумі – 30 метрів за секунду.

Пружні прокладки укладаються між несучою плитою перекриття і чистою підлогою. Такі конструкції підлог називаються «плаваючими». Для усунення передачі ударного звуку необхідно конструкцію підлоги відокремлювати від стін по периметру приміщення пружними прокладками.

Для зменшення рівня повітряного шуму стіни, перегородки, перекриття рекомендується наповнювати пористими звукопоглинальними матеріалами.

Масивні конструкції мають більшу звукоізоляційну здатність від повітряного шуму, ніж легкі.

За зовнішнім виглядом (формою) акустичні матеріали бувають сипучі, штучні (плиткові, рулонні, мати).

За будовою і виду пористості їх ділять на три групи:

1. Матеріали з волокнистих каркасом (мінераловатні, азбестові, фіброліт, деревоволокнисті, деревостружкові, повсть).
2. Ніздрюваті матеріали, отримані способом спучування або спізнення (пористі бетони, піноскло).
3. Змішаної структури, наприклад, акустичні штукатурки, які виготовляються із застосуванням пористих заповнювачів (спучений перліт, спучений вермикуліт).

До звукопоглинальним матеріалів висувають підвищені в порівнянні з теплоізоляційними матеріалами вимоги по механічній міцності і декоративності, оскільки їх застосовують для облицювання стін всередині приміщення. Так само, як і теплоізоляційні, вони повинні володіти низьким водопоглинанням, малою гігроскопічністю, бути вогне- та біостійкими.

Найбільш ефективними теплоізоляційним матеріалом є мінеральна вата і вироби з неї. До теплоізоляційних матеріалів відносять також поро- і пінопласти (газонаповнені полімерні матеріали). Вони володіють високою міцністю, що дає можливість використовувати їх при створенні конструктивних елементів будівель. Для високотемпературної теплоізоляції ефективними є матеріали та вироби на основі спученого перліту та вермикуліту.

Теплоізоляційні матеріали можуть одночасно служити для теплозахисних і акустичних або тільки акустичних цілей в огорожувальних конструкціях будівель. Зниження рівня шуму здійснюється за рахунок використання звукопоглинальних або звукоізолюючих матеріалів. Особливу групу складають декоративні звукопоглинальні плити різного ступеня жорсткості на основі мінеральної вати або скляного волокна з використанням органічних (синтетичних) зв'язуючих.

6.4. Сучасні теплоізоляційні й акустичні матеріали

Полістиролбетон. Останнім часом, коли енергетична криза гостро змусила задуматися про енергозбереження, теплоізоляція полістиролбетоном вийшла на перше місце, як оптимальний, економічний, безальтернативний вид утеплювача (рис. 43).

Рис. 43. Полістиролбетон

Утеплення покрівлі, підлоги, міжповерхових перекриттів полістиролбетоном — на сьогоднішній день саме економічне і ефективне рішення в галузі енергозберігаючого будівництва.



Полістиролбетон – представник класу легких бетонів, до складу якого входить портландцемент, кварцовий пісок, теплоізоляційний заповнювач – «пінопластові кульки», а також модифікуючі добавки (прискорювачі схоплювання, пластифікатори тощо).

Полістиролбетон ідеальний при теплоізоляції покрівлі, підлоги, міжповерхових перекриттів і теплоізоляції профнастилу. Бетон захищає полістирольні гранули від вогню і атмосферних впливів, полістирол надає бетону легкість і теплоізоляційні властивості.

Переваги полістиролбетону:

- конструкції з полістиролбетону характеризуються низькою теплопровідністю в порівнянні з традиційними видами конструкційних матеріалів (силікатна цегла, керамічна цегла, залізобетон, керамзитобетон, пінобетон (піноблок), газобетон (газоблок), дерева);

- низька вартість полістиролбетону порівняно з іншими утеплювачами;

- значне зниження матеріаломісткості;

- кладка ведеться на клейовій основі, що дозволяє отримати міжблочний шов не більше 2–3 мм і уникнути утворення містків холоду;

- великорозмірні блоки спрощують укладання стін (один блок замінює 17 штук цегли і важить не більше 22 кг; швидкість зведення стінових конструкцій при використанні блоків з полістиролбетону зростає в 10 разів у порівнянні з традиційною цегляною кладкою).

Продуктивність робіт кладок з полістиролбетону блоків становить близько 1,73 чол/год на 1 м³ кладки);

- не потрібне використання важкої вантажопідйомної техніки при будівництві будинку;

- висока технологічність будівництва – блоки з полістиролбетону легко пиляються, гвоздяться, штробяться (надання будь-якої геометричної форми, влаштування каналів для прихованої проводки);

- економія корисної площі приміщення за рахунок мінімальної товщини зовнішніх стін;

- оскільки в основу полістиролбетону закладений цемент, можлива будь-яка обробка поверхні, як-то: штукатурення, шпаклювання, нанесення фактурних поверхонь, обкладання облицювальною цеглою, керамічною плиткою підлоги і т. п.;

- полістиролбетон характеризується високою морозостійкістю (марка F15 – не менш 15 циклів почергової зміни заморожування і відтавання. Застосовується в температурному діапазоні від мінус 60°C до + 70°C);

- легкість полістиролбетону дозволяє значно знизити навантаження на фундамент;

- зниження вартості 1 м² стіни порівняно з іншими технічними рішеннями з аналогічним значенням опору теплопередачі (наприклад, щодо варіанта з пінобетоном — дешевше мінімум на 20 %);

- полістиролбетон не схильний до гниття (не є живильним середовищем для мікроорганізмів і грибків);

- полістиролбетон не приваблює гризунів (на відміну від дерева і пінопласту);

- довговічність полістиролбетону більше 100 років;

- прекрасна шумоізоляція покрівлі, підлоги;

– низька експлуатаційна вологість (в межах 4–8 % по масі) і мала величина усадки, (не перевищує 1 мм/м), що дозволяє матеріалу зберігати низькі значення теплопровідності і в умовах підвищеної вологості підлоги і покрівлі (на відміну від мінераловатних плит, які дуже легко вбирають вологу з повітря, а ввібравши всього 10 % вологості відразу ж втрачають 50 % теплоізоляційних властивостей);

– відмінна гідрофобність (не схильність вбирати вологу з навколишнього середовища) при збереженні паропроникності (марка Д400 – 0,085 мг/м-год-Па, марка Д500 – 0,075 мг/м-год-Па);

– стіни з полістиролбетонних блоків не перешкоджають повітрообміну, тобто, здатні «дихати», а завдяки високій паропроникності – регулювати вологість повітря. В результаті у внутрішніх приміщеннях встановлюється сприятливий мікроклімат, близький до мікроклімату дерев'яних будинків;

– зберігає тепло взимку і прохолоду влітку (взимку будинок площею 100 м² із вимкненим опаленням за добу остигає в середньому на 1°C);

– полістиролбетон негорючий; екологічно і гігієнічно безпечний (за показниками токсичності продуктів горіння згідно з ГОСТ 12.1.044-89 полістиролбетон відноситься до класу малонебезпечних матеріалів).

За ефективної сумарної питомої активності радіонуклідів у сировинних матеріалах полістиролбетону згідно з ДБН Ст. 1.4-1.01 не перевищує 370 Бк/кг і відноситься до 1 класу використання.

Переваги полістиролбетону порівняно з базальтовою теплоізоляцією мінераловатними плитами:

– значно знижена трудомісткість укладання теплоізоляції (на 25–30 %);

– полістиролбетон має практично постійне розрахункове масове співвідношення вологи від 4% до 8%, тоді як при збільшенні вмісту вологи в базальтовій мінеральній ваті всього на 1% її теплоізолююча здатність зменшується майже на 20%;

– істотно кращі санітарно-гігієнічні умови експлуатації приміщення за рахунок більш сприятливих умов вологомасопереноса через огорожувальну конструкцію з полістиролбетону, вище комфортність приміщення;

– надійність і довговічність теплоізоляції покрівлі, підлоги вище в 2 – 4 рази;

– полістиролбетон, при влаштуванні теплоізоляції покрівлі, теплоізоляції підлоги є екологічно чистим матеріалом, на відміну від мінеральної вати, в якій, з плином часу (якщо немає вентиляваного прошарку) з'являються цвіль. Мінеральна вата оксидує, розпадається і осідає, або переходить у пил, небезпечний для здоров'я людини (особливо для дітей);

– міцність на стиск у полістиролбетону набагато більше, ніж у мінеральної вати, яка потребує захисного шару (наприклад, полістиролбетон без деформації може витримати навантаження більше 1000 кг/м², а мінвата витримує від 3 кг до 40 кг/м²);

– цемент в полістиролбетоні (у кількості 200 кг/м³) захищає арматуру від корозії, у мінеральній ваті, схильній до яскраво вираженої здатності вбирання

вологи, розчиняються солі, що утворюють розчини особливо агресивні для металу, і тому поверхню металу, який знаходиться в контакті з мінеральною ватою необхідно ретельно захищати антикорозійним покриттям;

– підвищена вологість мінеральної вати зменшує її морозостійкість і довговічність. У цілях зменшення поглинання вологи і збільшення її довговічності останнім часом мінеральну вату гідрофобізують (органічними смолами, або маслами), але внаслідок цього зменшується паропроникність і пожежостійкість, більшість виробів із мінеральної вати можна застосовувати при температурі до 700 °С, а вироби із гідрофобізованої мінеральної вати – максимум до 250 °С, після чого гідрофобізуючі добавки випаровуються, або згорають, утворюючи шкідливі випаровування;

– тому що мінеральна вата має властивість легко вбирати вологу, обов'язково при улаштуванні покрівлі укладається пароізоляція. Полістиролбетон пароізоляції не вимагає і дозволяє заощадити на ній і на роботах з її укладання;

– здешевлення при улаштуванні покрівлі полістиролбетоном можливе під час гідроізоляції. Надійну гідроізоляцію мінеральної вати може забезпечити лише дорога мембрана, а для полистиролбетону досить наплавлення руберойду;

– досвід експлуатації та влаштування дахів, утеплених мінераловатою, вказує на її неминучу усадку, тому в проекти закладається завищена товщина 150–200 мм. Полістиролбетон практично не має усадки і дозволяє укладати 100 мм товщини, що на 50–60 % дешевше порівняно з мінераловатними плитами.

Переваги полістиролбетону порівняно з пінобетоном:

– відношення вологи в умовах експлуатації в полістиролбетоні нижче у 5 разів, ніж у пінобетоні. Цим пояснюється відсутність мікроорганізмів (цвілі) всередині конструкцій з полістиролбетону;

– конструкція чи стяжка з полістиролбетону тепліше на 0,015 Вт/мК, ніж конструкція з дерева (при однаковій товщині стін, підлоги), тобто на 10 %, не кажучи вже про конструкції з пінобетону;

– за морозостійкістю полістиролбетон вище на 50 %, ніж пінобетон тієї ж марки; при рівних марках стінові блоки і стяжки підлоги з полістиролбетону міцніше пінобетонних на 20 %; полістиролбетонні стінові блоки добре працюють на розтяг, на відміну від пінобетонних блоків;

– на відміну від пінобетону, полістиролбетон стійкий до впливу розчинників, бензину, масел, слабких розчинів кислот і лугів, які можуть проливатися на підлогу, наприклад, в автомайстернях або в цеху.

Особливою популярністю серед будівельників і проектувальників останнім часом стала користуватися технологія утеплення за допомогою полістиролбетону підлог і міжповерхових перекриттів. Щоб підлога вийшла «теплою», достатньо товщини шару полістиролбетону всього в 5 см, що покращує також і шумоізоляцію. Полістиролбетон грає при цьому практично ту ж роль, що і цементно-піщана стяжка – на його поверхню можна відразу укладати кахель і керамічний граніт.

На даний момент полістиролбетон впевнено конкурує з іншими утеплю-

вальними матеріалами при улаштуванні підлог. Особливо важлива та його особливість, що відпадає необхідність в укладанні пароізоляції.

Рідкий теплоізоляційний матеріал (ТСМ Керамік) – це теплоізоляційний матеріал із мікроскопічних пустотілих керамічних кульок, поміщених в рідку композицію. Суспензія складається із синтетичного каучуку, акрилових полімерів та неорганічних пігментів (рис. 44). Крім основних компонентів утеплювач містить спеціальні присадки, які запобігають прояву корозії (якщо



поверхня металева) і розмноження грибків-микромицетов (цвілі) в умовах вогкості. Подібний состав повідомляє матеріал легкість, гнучкість, гарну розтяжність, надає йому відмінну адгезію (зчіпку) до оброблюваних поверхонь.

Рис. 44. ТСМ Керамік

Рідкі утеплювачі по консистенції схожі на звичайну фарбу. Матеріал використовується для покриття різних типів поверхонь (металевих, дерев'яних, бетонних, цегляних та інших) будь-якої форми та у важкодоступних місцях.

Теплоізоляція ТСМ наноситься на чисту, знежирену, без бруду та іржі поверхню з температурою від $+10^{\circ}\text{C}$ до $+65^{\circ}\text{C}$ та після висихання утворює еластичний шар покриття.

Матеріал має високі теплоізоляційні та експлуатаційні властивості:

- низька теплопровідність (коефіцієнт теплопровідності теплоізоляції дорівнює $0,0016 \text{ Вт/м}\cdot^{\circ}\text{C}$);

- відмінна розтяжність – матеріал наноситься на будь-які поверхні як звичайна фарба;

- стійкість до впливу високих і низьких температур (витримує 60 циклів заморожування – відтавання без втрати своїх властивостей);

- ТСМ Ceramic ізоляційний матеріал, який не підтримує горіння. Плівка товщиною 1,0 мм обуглюється при температурі 500 і розкладається при температурі 840, виділяючи оксид вуглецю і азоту, що сприяє уповільненню розповсюдження полум'я;

- стійкий до атмосферних опадів, різких температурних перепадів, вітру; – невелика товщина теплоізоляції (всього кілька мм);

- економічна вигода використання – на 2 м^2 поверхні використовується близько 1 л речовини.

Матеріал ТСМ Ceramic призначений для отримання покриття на поверхні будь-якої форми і в самих важкодоступних місцях. Може використовуватися для покриття стін, стель і дахів будівель, трубопроводів, парових котлів, внутрішніх стінок транспортних засобів, рефрижераторів, морозильних камер і в інших областях.

ТСМ Ceramic може наноситися на металеву, бетонну, цегляну, дерев'яну,

пластикову, гумову, картонну та багато інших поверхні. Порівняння з іншими теплоізоляційними матеріалами показує, що TSM Ceramic ефективніше за пінополістирол у 16 разів, за мінерально ватні плити у 19 разів, пінобетону в 60 разів.

Крім цього, TSM Ceramic, фактично, може бути пофарбований у будь-який колір, і фарбування не впливає на ефективність покриття, що є важливим фактором для забезпечення естетики фасадів будівель. Покриття має гарантію 10 років. Термін експлуатації понад 20 років. Матеріал відповідає вимогам пожежної безпеки, має укладення пожежної лабораторії МНС Україна: група горючості – Г1 (низької горючості) по ДСТУ Б В.2.7-19-95, група займистості В3 згідно ДСТУ Б В.1.1-2-97, група поширення полум'я РПЗ згідно ДСТУ Б В.2.7-70-98.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Назвіть основний документ для зведення майбутньої будівлі чи архітектурного комплексу і його склад.
2. Яка висота нормується для приміщень будівель різного призначення?
3. Назвіть основні архітектурно-конструктивні елементи будівлі.
4. Назвіть конструктивні елементи покрівлі, поясніть їх призначення.
5. Яким основним критерієм повинен відповідати архітектурний об'єкт?
6. Навести приклади застосування сучасних матеріалів і технологій в архітектурі України.
7. Які характерні ознаки будівельних конструкцій з металу, залізобетону і скла, їх переваги та недоліки?
8. В чому різниця понять «будівля» і «споруда»? наведіть приклади.
9. Види будівель за призначенням.
10. Що називається поверхом?
11. Які основні експлуатаційні вимоги до будівель?
12. Які температури враховують під час розрахунку конструкцій будівлі?
13. Дайте визначення понять, що характеризують будівлі, – «міцність», «стійкість», «довговічність».
14. На які класи поділяють будівлі за «капітальністю»?
15. На які основні частини поділяють будівлі?
16. Назвіть основні види робіт на будівництві та їх послідовність.
17. Які елементи і деталі будівель називають типовими?
18. Який документ необхідний для початку будівельних робіт?
19. Які роботи слід виконати до початку зведення будівельних споруд?
20. Які документи надають для одержання дозволу на виконання будівельних робіт?
21. Хто керує роботами на будівельному майданчику?
22. Дати визначення термінів «природні та штучні будівельні матеріали». Навести приклади.
23. Навести приклади вивержених, осадових і метаморфічних гірських порід. Назвати сфери їх застосування.
24. Чи можна у будівництві застосовувати матеріали в їх первинному вигляді і після відповідної обробки?
25. Які матеріали відносять до керамічних виробів?
26. Де у будівництві застосовують лісові матеріали?
27. Які властивості металевих виробів сприяють їх застосуванню у будівництві?
28. Де у будівництві застосовують гідроізоляційні і теплоізоляційні матеріали?

31. Дати характеристику і назвати сфери застосування у будівництві таких матеріалів, як бутовий камінь, буличний камінь, гравій, щебінь.
32. Які матеріали відносять до групи «в'язучі речовини»?
33. Якими основними властивостями характеризуються будівельні матеріали?
34. Що означає міцність і твердість матеріалів?
35. Що називається зношуванням матеріалів?
36. Назвіть приклади штучних обпалених матеріалів.
37. Які вироби з необпалених кам'яних матеріалів використовують для кладки стін?
38. Які властивості бетону і сталі використовують у залізобетонних виробках?
39. Які вимоги висувають до фундаментів?
40. Яким матеріалам надають перевагу, застосовуючи їх для фундаментів?
41. Яке призначення цоколя як одного з конструктивних елементів будівлі?
42. З якою метою споруджують виступний цоколь?
43. Які переваги має западаючий цоколь?
44. У яких випадках застосовують високий цоколь?
45. Яке призначення відмостки?
46. Яке призначення мають зовнішні та внутрішні стіни будівлі?
47. Назвіть основні елементи стін та дайте їх характеристику.
48. У чому перевага і недоліки стін із саману, природного
49. каменю, саманної стіни з облицюваннями?
50. Назвіть стіни з каркасною конструкцією та дайте їх характеристику.
51. Яких умов слід дотримуватися, підбираючи колоди для зрубу?
52. З чого починають рубку стін із колод?
53. Які елементи має віконний блок?
54. Назвіть варіанти відкривання вікон.
55. Як підрозділяються вікна за архітектурними рисунками?
56. Назвіть види одномаршових сходів.
57. Недоліки і переваги гвинтових сходів.
58. Чи слід ураховувати висоту стелі першого поверху (рівень підлоги другого поверху) під час проектування сходів? Якщо так, то чому?
59. Що таке фундамент?
60. Які вимоги висувають до фундаментів?
61. Які види фундаментів ви знаєте?
62. Дайте характеристику природної і штучної основ фундаменту.
63. Яким матеріалам надають перевагу, застосовуючи їх для фундаментів?
64. Що впливає на глибину закладання фундаменту?
65. Які підготовчі роботи передують спорудженню фундаментів?

66. Укажіть основні характерні переваги і недоліки стрічкових фундаментів.
67. Як облаштовують стовпчасті фундаменти?
68. З якою метою споруджують плитні фундаменти?
69. У якому випадку застосовують пальові фундаменти?
70. Що таке опір ґрунту?
71. Як визначають розрахунковий опір ґрунту?
72. Коли вводять коефіцієнт m ?
73. Як розраховують навантаження на підшву фундаменту?
74. Які бувають стіни?
75. Яке призначення мають зовнішні стіни будівлі?
76. Яке призначення мають внутрішні стіни будівлі?
77. Назвіть основні вимоги, які висувають до стін.
78. Охарактеризуйте основні вимоги, які висувають до стін.
79. Назвіть основні елементи стін.
80. Дати характеристику основним елементам стін.
81. Які стіни за ступенем складності кладки Ви знаєте?
82. Які стіни належать до простих? Назвіть їх особливості.
83. Які стіни належать до стін середньої складності? Їх особливості.
84. Які стіни належать до складних? Назвіть їх особливості.
85. Як визначається необхідний опір стіни теплопередачі?
86. Які умови приймаються для визначення товщини стіни?
87. Як визначається товщина стіни?
88. Які показники враховуються при розрахунку температури зовнішнього повітря?
89. Укажіть етапи підготовчих робіт.
90. Що таке огорожувальні конструкції?
91. Назвіть види будівельних матеріалів для огорожувальних конструкцій.
92. Які фактори впливають на вибір матеріалу для будівництва?
93. Які технології побудови будинків розрізняють?
94. Як розраховують кошторис будівлі?
95. Охарактеризуйте каркасну забудову.
96. Наведіть переваги каркасних будинків.
97. Укажіть недоліки каркасних будинків.
98. Назвіть різновиди каркасних будинків.
99. Дайте характеристику цегляного мурування.
100. Наведіть переваги й особливості цегли.
101. Укажіть недоліки цегли.
102. Назвіть різновиди цегли.

103. Дайте характеристику керамічної цегли.
104. Охарактеризуйте силікатну цеглу.
105. Назвіть особливості керамоблоку.
106. Укажіть переваги керамоблоку
107. Наведіть недоліки керамоблоку.
108. Назвіть особливості газобетонних блоків.
109. Укажіть переваги газобетону
110. Наведіть недоліки газобетону.
111. Переваги дерев'яного будинку.
112. Укажіть недоліки дерев'яного будинку.
113. Назвіть основні етапи зведення садового будинку.
114. Що таке оздоблювальні роботи?
115. Укажіть види оздоблювальних робіт за технологічними ознаками.
116. Що таке скляні роботи?
117. Дайте визначення штукатурних робіт.
118. Характеристика облицювальних робіт.
119. Назвіть малярні роботи, їх види.
120. Укажіть вимоги до малярних робіт.
121. Охарактеризуйте шпалерні роботи.
122. Порядок влаштування чистих підлог.
123. Назвіть різновиди і конструкції покрівлі.
124. Які матеріали застосовують під час виконання покрівельних робіт? Їх переваги і недоліки.
125. Що таке відмостка, яке її призначення? Особливості влаштування.
126. Де застосовують гідроізоляцію в конструктивній схемі?
127. Назвіть призначення віконних отворів.
128. Види підлоги, матеріали і технології виконання робіт.
129. Які матеріали застосовують для утеплення стін?
130. Які параметри закладено в розрахунок сходів?
131. Назвіть матеріали, які використовують для спорудження сходів.
132. Назвіть оздоблювальні матеріали та порядок їх застосування.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Жван В.Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві: навч. посіб. / В.Д. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 316 с.
2. Масленнікова В.В. Термінологічний словник з будівництва та архітектури / В.В. Масленнікова, О.Б. Гопцій. – Харків: ХНАУ, 2020. – 260 с.
3. Основи будівельної справи: навч. посіб. У 2 ч. Ч І. Основи будівництва, будівельні матеріали та їх застосування / О.Б. Гопцій, Ю.М. Біла, І.В. Черевко, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 138 с.
4. Основи будівельної справи: навч. посіб. У 2 ч. Ч ІІ. Основні елементи будівель та їх облаштування / О.Б. Гопцій, Ю.М. Біла, І.В. Черевко, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 138 с.
5. Конаш В.М. Технологии усиления фундаментов и устройства ограждения котлованов погружением свай статической нагрузкой / В.М. Конаш, Е.Н. Яковлев, М.В. Королев // Новые строительные материалы, технологии, оборудование XXI. – 1999. – № 1. – С. 20–21.
6. Самойлов В.С. Фундамент, подвал, погреб: практ. пособие / В.С. Самойлов. – // 2-е изд. – Одесса: Лит. бульвар, 2010. – 288 с. – (Серия «Строительство и ремонт – советы профессионалов»).
7. Кондращенко О.В. Матеріалознавство: навч. посіб. / О.В. Кондращенко. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 182 с.
8. Жван В.Д. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посіб. / В.Д. Жван, М.Д. Помазан, О.В. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 395 с.
9. Фокин Г.С. Строительные материалы: справочник / Г.С. Фокин, Е.В. Кондращенко. – Харків: АЛЕФ ИнфоТрейд, 2008. – 425 с.
10. Губій М.М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. посіб. / М.М. Губій, Р.М. Ахмеднабієв. – Харків: Тимченко, 2007. – 192 с.
11. Карапузов Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник / Є. Карапузов, В. Соха, Т. Остапченко. – Київ: Вища школа, 2004. – 416 с.
12. Гнатченко Є. Ю. Економіка будівництва: конспект лекцій / Є. Ю. Гнатченко. – Харків, 2018. – 62 с.
13. Губар Л.С. Економіка будівництва: навч. посіб. / Л.С. Губар. – К.: Аграрна освіта, 2014. – 560 с.
14. Губій М.М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. посіб.к / М.М. Губій, Р.М. Ахмеднабієв. – Харків: Тимченко, 2007. – 192 с.
15. Гуць В.С. Основи будівництва в галузі: конспект лекцій / В.С. Гуць, О.В. Євтушенко – Київ: НУХТ, 2011. – 110 с.
16. Жван В.Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві: навч. посіб. / В.Д. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків : ХНАМГ, 2010. – 316 с.
17. Карапузов Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: Підруч-

ник / Є. Карапузов, В. Соха, Т. Остапченко. – Київ: Вища шк., 2004. – 416 с.

18. Конаш В.М. Технологии усиления фундаментов и устройства ограждения котлованов погружением свай статической нагрузкой / В.М. Конаш, Е.Н. Яковлев, М.В. Королев // Новые строительные материалы, технологии, оборудование XXI. – 1999. – № 1. – С. 20–21.

19. Кондращенко О.В. Матеріалознавство: навч. посіб. / О.В. Кондращенко. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 182 с.

20. Кондращенко О.В. Композиційні будівельні матеріали: конспект лекцій / О.В. Кондращенко. – Харків : ХНАМГ, 2009. – 68 с.

21. Самойлов В.С. Фундамент, подвал, погреб: практ. пособие / В.С. Самойлов – 2-е изд. – Одесса: Лит. бульвар, 2010. □288 с. – (Серия «Строительство и ремонт – советы профессионалов»).

22. СНУ-93. Строительные нормы Украины. Каменные конструкции.

23. Соловйова О.С. Планування території населених пунктів: навч. посіб. / О.С. Соловйова, О.Б. Гопцій, В.В. Масленнікова. – Харків: ХНАУ, 2019. – 93 с.

24. Фокин Г.С. Строительные материалы: справочник / Г.С. Фокин, Е.В. Кондращенко. – Харьков : АЛЕФ ИнфоТрейд, 2008. – 425 с.

25. Ярмоленко М.Г. Технологія будівельного виробництва : підручник / М.Г. Ярмоленко, Є.Г. Романушко; за ред. М.Г. Ярмоленка. — 2-ге вид., допов. і переробл. – Київ: Вища школа, 2005. – 342 с.

Навчальне видання

СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ

Навчально-методичний посібник

Масленнікова Вікторія Вікторівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад ___ пр.

ДБТУ

61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44