

ЗБІРНИК ОСВІТНІХ КЕЙСІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ПОВОЄННОМУ БУДІВНИЦТВІ



Практичний посібник

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

**ЗБІРНИК
ОСВІТНІХ КЕЙСІВ З
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ
ПРАЦІ В ПОВОЄННОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Практичний посібник

ІПО НАПН УКРАЇНИ
Київ – 2024

УДК 377:[502.171+331.443]:624]:341.38(477)

3 41

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Інституту професійної освіти Національної академії педагогічних наук України
(протокол № 11 від 31 жовтня 2024 р.).*

Р е ц е н з е н т и :

Пригодій Микола Анатолійович, доктор педагогічних наук, професор, заступник директора з наукової роботи Інституту професійної освіти Національної академії педагогічних наук України.

Герганов Леонід Дмитрович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерних дисциплін Дунайського інституту національного університету «Одеська морська академія»

Слободяник Олександр Васильович, кандидат педагогічних наук, в.о. директора Державного професійно-технічного навчального закладу «Білоцерківське вище професійне училище будівництва та сервісу».

3 41 **Збірник** освітніх кейсів з енергоефективності та безпеки праці в повоєнному будівництві: практичний посібник / Пятничук Т. В., Гоменюк Д. В., Заславська С. І. – Київ: Інститут професійної освіти НАПН України, 2024. – 241 с.

ISBN 978-617-8167-07-3

У практичному посібнику висвітлено особливості застосування кейс-технології у професійній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників будівельної галузі; наведено конкретні приклади розроблених освітніх кейсів з енергетичної ефективності будинків, будівельних технологій та безпеки праці, що можуть бути успішно реалізовані у процесі підготовки майбутніх фахівців.

Видання адресовано керівникам і педагогічним працівникам закладів професійної освіти, аспірантам і докторантам, методистам науково (навчально)-методичних центрів (кабінетів) професійно-технічної освіти.

УДК 377:[502.171+331.443]:624]:341.38(477)

ISBN 978-617-8167-07-3

<https://doi.org/10.32835/978-617-8167-07-3/2024>

© Інститут професійної освіти
НАПН України, 2024
© Автори, 2024

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 КЕЙС-ТЕХНОЛОГІЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БУДІВЕЛЬНИКІВ	7
РОЗДІЛ 2 ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ.....	16
2.1 Основні поняття енергетичної ефективності	16
2.2 Зведення «пасивних будинків».....	20
РОЗДІЛ 3 ОСВІТНІ КЕЙСИ З ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ	22
Кейс 1. Сендвіч-панелі	22
Кейс 2. Фасадні термопанелі	27
Кейс 3. Керамічні блоки	32
Кейс 4. Багатошарові блоки	35
Кейс 5. Сучасні види бетону	38
Кейс 6. Енергозберігаючі вікна	45
Кейс 7. Покрівельні матеріали.....	50
Кейс 8. Зелені покрівлі	54
Кейс 9. Утеплення фасадів	66
Кейс 10. Будівельні матеріали Древнього Риму	77
Кейс 11. Використання перероблених будівельних матеріалів	80
Кейс 12. Енергоефективні будівлі майбутнього: сучасні проекти ..	84
РОЗДІЛ 4 ОСВІТНІ КЕЙСИ З БУДІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	90
Кейс 1. Екологія та «зелене» будівництво	90
Кейс 2. Вапняна штукатурка.....	93
Кейс 3. Гіпсова штукатурка	96
Кейс 4. Підготовка поверхні та нанесення екологічно чистої штукатурки на основі сухих будівельних сумішей	98
Кейс 5. Облицювання стін глазурованою керамічною плиткою з використанням екологічно чистих матеріалів	101
Кейс 6. Настилення підлоги з керамічної плитки з використанням екологічно чистих матеріалів	103
Кейс 7. Фарбування внутрішніх приміщень з використанням екологічно чистих матеріалів	106
Кейс 8. Фарбування фасадів з використанням екологічно чистих матеріалів	108

Кейс 9. Настилання поштучного паркету різними способами з використанням екологічно чистих матеріалів	109
Кейс 10. Монтаж підвісної стелі з гіпсокартону.....	111
РОЗДІЛ 5 ОСВІТНІ КЕЙСИ З БЕЗПЕКИ ПРАЦІ	
В БУДІВНИЦТВІ	117
Кейс 1. Умови праці та основні причини травматизму на будівництві.....	117
Кейс 2. Профілактика виробничого травматизму в будівництві	122
Кейс 3. Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць	130
Кейс 4. Експлуатація засобів виконання будівельно-монтажних робіт	146
Кейс 5. Транспортні, вантажно-розвантажувальні роботи на будівельному майданчику	159
Кейс 6. Електрозварювальні та газополуменеві роботи	166
Кейс 7. Земляні роботи	172
Кейс 8. Кам'яні роботи	180
Кейс 9. Бетонні роботи	184
Кейс 10. Монтажні роботи	194
Кейс 11. Опоряджувальні роботи, улаштування теплоізолювальних фасадних систем	199
Кейс 12. Ізоляційні роботи	205
Кейс 13. Електромонтажні роботи	207
Кейс 14. Монтаж інженерного обладнання будівель і споруд.....	214
Кейс 15. Випробування інженерного обладнання будівель і споруд	217
Кейс 16. Роботи з реконструкції будівель і споруд.....	221
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	228
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	230
ДОДАТКИ.....	236

ПЕРЕДМОВА

Сьогодні проблема енергозбереження є актуальною для країн усього світу, тож розроблення й упровадження його нових технологій у будівельній галузі є пріоритетним завданням ХХІ століття.

Для України вирішення проблем енергозбереження багато в чому визначає вихід з економічної кризи. Максимальна економія енергії уможливить зниження залежності від країн-постачальників паливно-енергетичних ресурсів, зменшення енергоемності національних товарів. Будівельна галузь є досить затратною в енергетичному відношенні у національній економіці і суттєво впливає на формування показників енергоемності валового національного продукту та конкурентоспроможність вітчизняних товарів на світових ринках. Зниження енерговитрат на експлуатацію будівель і споруд відображається на показниках енергетичного стану держави і на екологічних параметрах навколишнього середовища.

Наша держава є однією з найбільш енергоемних економік світу і має величезний потенціал до енергозбереження та енергоефективності. Потенціал скорочення витрат енергії в Україні при споживанні може, за оцінкою, досягати 60 % тільки в трьох секторах – житловому, бюджетному та постачання енергії (разом близько 63 % енергетичного балансу України). Основними завданнями є забезпечення технічного регулювання у сфері енергетичної ефективності будівель, яке відповідатиме сучасним вимогам до неї та екологічності об'єктів будівництва; оновлення діючої нормативної бази; створення умов для запровадження сучасних технологій, матеріалів; стимулювання до збільшення частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел.

Серед основних заходів держави у сфері енергетичної ефективності має бути, зокрема, популяризація серед населення заходів щодо її підвищення, і удосконалення професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників-будівельників засобами інтерактивних педагогічних технологій, що особливо загострилася в умовах воєнного стану. Використанню однієї з таких технологій, як кейсової, присвячене це видання.

Практичний посібник складається з п'яти розділів. У першому – презентовано кейс-технологію у професійній підготовці майбутніх будівельників, другий розділ присвячено енергоефективності у будівельній галузі, у третьому – представлено приклади розроблених освітніх кейсів з енергетичної ефективності будівель (*автор – Тетяна Пятничук, кандидат педагогічних наук*). Четвертий розділ

містить перелік освітніх кейсів з будівельних технологій (автор – *Світлана Заславська, кандидат технічних наук, доцент*). П'ятий розділ демонструє освітні кейси з безпеки праці у будівництві (автор – *Дмитро Гоменюк, кандидат педагогічних наук, старший дослідник*). Додатки містять приклади оформлення відповідної документації щодо допуску фахівця до виконання робіт підвищеної небезпеки (*укладач – Дмитро Гоменюк*).

Автори щиро вдячні всім, хто сприяв поглибленню інтересу до будівельної галузі професійної освіти, навчання кваліфікованих робітників, консультував, надавав допомогу та підтримку в процесі підготовки та видання цієї праці.

Наша адреса: Інститут професійної освіти Національної академії педагогічних наук України, Віто-Литовський провулок, 98-а, м. Київ.
Електронна адреса: info@ivet.edu.ua. Офіційний вебсайт: www.ivet.edu.ua.

РОЗДІЛ 1

КЕЙС-ТЕХНОЛОГІЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ БУДІВЕЛЬНИКІВ

Однією з інтерактивних методик, що набула популярності у Великобританії, США, Німеччині, Данії та інших країнах стала Case-study (кейс-метод або метод аналізу ситуацій), розроблена англійськими науковцями М. Шевером, Ф. Едейем та К. Єйтс. Саме їй у світової практики відводиться важливе місце для вирішення сучасних проблем у навчанні.

Відзначимо, що кейс-метод – це навчальні конкретні ситуації, які спеціально розробляються на основі фактичного матеріалу з метою подальшого розбору на навчальних заняттях¹. Батьківщиною кейс-методу є Сполучені Штати Америки, а саме – Школа бізнесу Гарвардського університету, де у 1910 році окрім традиційних – лекцій та практикумів – уведено в освітній процес додаткові заняття, що проводяться у формі дискусії зі студентами з розбору конкретної, реальної управлінської ситуації². В основу кейс-методу покладені концепції розвитку розумових здібностей особистості.

Суть методу полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються «кейсом») для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень студентами з певного розділу навчання дисципліни; в ініціюванні самостійного вивчення ситуацій студентами, формуванні їхнього власного бачення проблем та їх вирішення, виробленні вміння дискутувати і обговорювати ситуацію між студентами та викладачами. У ході розбору ситуацій студенти вчаться діяти в «команді», проводити аналіз і приймати управлінські рішення.

Цінність кейс-методу полягає в тому, що він, одночасно, відображає не тільки практичну проблему, а й актуалізує певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні цієї проблеми, а також вдало поєднує навчальну, аналітичну і виховну діяльність, що безумовно є діяльним і ефективним у реалізації сучасних завдань системи освіти.

¹ Ковальова, С. М. (2012). *Застосування технології кейс-методу у професійній підготовці майбутніх учителів: для студентів та викладачів вищої школи: методичні рекомендації*. Житомир.

² Сурмін, Ю. П. (2005). *Метод аналізу ситуацій (Case study) та його навчальні можливості. Глобалізація і Болонський процес: проблеми і технології: колективна монографія*. Київ: МАУП.

Кейс-технологія навчання використовує опис (демонстрацію) та аналіз реальних виробничих ситуацій з метою формування у майбутнього фахівця певного досвіду вирішення проблем у професійній діяльності. Здобувачі освіти аналізують запропоновану ситуацію (на друкованих чи комп'ютерних носіях), визначають суть проблеми, пропонують можливі рішення й обирають найпродуктивніші з них, тобто кейси базуються на реальному фактичному матеріалі, або ж наближені до реальної ситуації.

Отже, *кейс-стаді (кейс-метод)* дослідники розглядають як:

– спосіб застосування конкретної ситуації, яка містить проблему для розв'язання з метою формування необхідного досвіду (знань) здобувачів освіти у процесі вирішення проблеми;

– технологію навчання, яка використовує опис та аналіз реальних економічних, соціальних чи бізнес-ситуацій з метою формування необхідного досвіду здобувачів освіти для вирішення проблеми.

Тобто, це проблемно-пошуковий метод, який базується на конкретних прикладах чи ситуаціях і передбачає застосовування теоретичних знань для вирішення практичних завдань. Кейс являє собою реальну ситуацію, яка може виникнути у певній галузі діяльності, над якою викладачу і здобувачам освіти необхідно працювати спільно, щоб знайти обґрунтоване рішення³.

Суть кейс-методу полягає в тому, що «тим, хто навчається, пропонують осмислити реальну життєву ситуацію, опис якої одночасно відображає не тільки яку-небудь практичну проблему, але і актуалізує визначений комплекс знань, який необхідно засвоїти при розв'язанні даної проблеми. При цьому сама проблема не має однозначних рішень»⁴.

Застосування кейс-методу передбачає врахування сукупності таких вимог:

– індивідуальний підхід до кожного здобувача освіти у процесі роботи;

– надання свободи вибору у способах виконання завдання;

– забезпеченість достатньою кількістю наочних матеріалів (відео-, аудіокасети, CD-диски, друковані статті, доступ до мережі Internet);

– невеликий обсяг теоретичного матеріалу;

– організація активної співпраці викладача і здобувачів освіти, всебічна допомога з боку викладача;

– формування вміння опрацьовувати матеріал;

³ Ковальова, С. М. (2012), с. 43.

⁴ Сурмін, Ю. П. (2005), с. 32.

– акцентування уваги на розвитку сильних сторін здобувача освіти⁵.

Кейс-метод характеризується специфічними ознаками і технологічними особливостями, що відрізняє його від інших методів навчання, зокрема:

1) це специфічний різновид аналітичної технології, включає операції дослідницького процесу, аналітичні процедури;

2) виступає як технологія колективного навчання, важливими складовими якої виступають робота в групі (або підгрупах) і взаємний обмін інформацією;

3) технологія, суть якої полягає у зануренні групи в ситуацію, формуванні ефектів примноження знання, обміну відкриттями тощо;

4) інтегрує в своїй структурі технології розвивального навчання, охоплюючи процедури індивідуального, групового і колективного розвитку, формування різноманітних особистісних якостей здобувачів освіти;

5) виступає як специфічний різновид проєктної технології: у case-study формулювання проблеми та шляхів її вирішення відбувається на підставі кейса, який виступає, одночасно, у вигляді технічного завдання та джерела інформації для усвідомлення варіантів ефективних дій;

б) включає значні досягнення технології «створення успіху», тобто передбачається діяльність з активізації здобувачів освіти, стимулювання успіху, підкреслення досягнень. Саме досягнення успіху виступає однією з головних рушійних сил методу, забезпечує формування стійкої позитивної мотивації, нарощування пізнавальної активності особистості⁶.

У професійній підготовці кваліфікованих робітників будівельної галузі з енергетичної ефективності навчальні завдання кейс-методу є такими:

– набуття навичок використання теоретичного матеріалу з енергоефективних матеріалів та конструкцій для аналізу практичних проблем;

– формування навичок оцінювання ситуації, вибір та організація пошуку інформації для вирішення поставленої в кейсі проблеми;

– вироблення вмінь формулювати питання і запити по темі кейсу;

⁵ Ковальова, С. М. (2012), с. 24.

⁶ Гайдук, О. В., Герлянд, Т. М., Каленський, А. А. & Пятничук, Т. В. (2022). *Розроблення й застосування екоорієнтованих педагогічних технологій для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників будівельної, аграрної галузей та сфери ресторанного господарства: методичний посібник*. Київ: ІПО НАПН України. <https://doi.org/10.32835/978-617-95280-4-0/2022>

– вироблення вмінь розробляти різні варіанти вирішення завдань, реалізації плану дії, самостійно приймати рішення в умовах невизначеності;

– формування навичок та прийомів всебічного аналізу матеріалу кейса, розроблення способів вирішення завдань, вмінь та навичок конструктивної критики.

Кейс-метод має певні переваги у формування особистісних якостей майбутніх будівельників, зокрема:

– розвиток працьовитості та креативності, комунікативної культури;

– формування готовності взяти на себе відповідальність за результати власного аналізу ситуації і за роботу всієї групи;

– розвиток вольових якостей, цілеспрямованості, впевненості в собі;

– формування здатності до саморозвитку, самовдосконалення і самореалізації⁷.

У підготовці майбутніх будівельників з використанням викладачами кейс-методу можлива інтеграція різних методів:

– моделювання – побудова конкретної ситуації;

– системний аналіз – послідовне представлення і аналіз ситуації;

– мисленнєвий експеримент – спосіб отримання знання про ситуації за допомогою її мисленнєвого перетворення;

– методи опису – створення послідовної побудови ситуації;

– проблемний метод – те, що знаходиться в основі ситуації;

– метод класифікації – створення упорядкованих переліків властивостей, ознак, що характеризують ситуації;

– ігрові методи – представлення варіантів поведінки героїв ситуації;

– «мозковий штурм» – генерування ідей відносно ситуації;

– дискусія – обмін поглядами з приводу проблеми та шляхів її розв'язання⁸.

На основі сучасних наукових підходів до класифікації кейсів, відповідно до цілей і завдань процесу навчання, дослідники визначають такі види типових кейсів для застосування у професійній підготовці майбутніх фахівців: пояснювальні кейси; описові або розповідні кейси; міні-кейси; навчальні (керовані) кейси; одиничні кейси; тестові кейси.⁹

⁷Зязюн, І. А., Крамущенко, Л. В., Кривонос, І. Ф. та ін. (1997). *Педагогічна майстерність: підручник*. / За ред. І.А. Зязюна. Київ: Вища школа.

⁸Сисоєва, С. О. (2011). *Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник*. Київ: ЕКМО, с. 210–211.

⁹Зязюн, І. А., Крамущенко, Л. В., Кривонос, І. Ф. та ін. (1997), с. 109.

У професійній підготовці робітників-будівельників доцільно використовувати всі ці види для вивчення напрямів покращення енергетичної ефективності у будівельній галузі. Завданням викладача є підбір відповідної реальної інформації, а здобувачі освіти мають вирішити поставлені питання або завдання. Викладач має допомагати мислити, спілкуватися, сперечатися (але не нав'язувати власну думку), спрямовувати дискусію за допомогою проблемних питань, контролювати час, залучати всіх здобувачів освіти до роботи тощо.

Пояснювальні кейси з енергетичної ефективності в будівництві можуть бути, зокрема, з теми «Пасивні будинки». Теоретичний матеріал кейса може містити інформацію про важливі складові пасивного будинку: виключно високий рівень теплоізоляції; добре ізольовані віконні рами з потрійним низькоенергетичним склом; конструкція без теплових містків; герметична оболонка будівлі; комфортна вентиляція з високою ефективною рекуперацією тепла. Зазначається, що завдяки технічним рішенням, які використовуються в пасивному будинку, можна зробити свій будинок незалежним від подорожчання енергоносіїв, або перебоїв електрики. Наголошується, що найбільшою є економічна вигода пасивного будинку при опаленні – витрати більш, ніж в 10 разів, нижчі за звичайний будинок. У інформації зазначається, що будівництво пасивного будинку з упровадженням всіх можливих енергоефективних рішень обійдеться, орієнтовно, на 30 % дорожче будівництва звичайного будинку однакового за площею. Але, з урахуванням зниження витрат на електро- і теплопостачання, вони окупляться впродовж 5–7 років (при постійних цінах на енергоносії).

У роботі з пояснювальними кейсами викладачам доцільно використовувати методи опису та системного аналізу. Завдання для здобувачів освіти можуть бути наступні: визначити будівельні матеріали для теплоізоляції фасадів та їхні властивості; пошук інформації з досвіду будівництва пасивних будинків тощо.

Описові або розповідні кейси варто використовувати з акцентом на інформацію про сучасні енергоефективні будівельні матеріали, зокрема сірчаний бетон, скламагнієві листи, целюлозний утеплювач, матеріали на основі деревини, новітні покрівельні матеріали тощо. Система кейсів з вивчення властивостей цих матеріалів при використанні проблемних методів уможливить формування у здобувачів освіти стійкої екоорієнтованої позиції у професійній

діяльності¹⁰. Завдання для здобувачів освіти в описових кейсах викладач може передбачити такі: визначити частини будинків, конструкцій для використання зазначених будівельних матеріалів з метою покращення їхньої енергетичної ефективності тощо.

Міні-кейси можуть створюватися педагогами з тем: «Високий рівень теплоізоляції будівель» – у змісті надається коротка інформація про енергетичну ефективність утеплення будинків, а завдання здобувачів освіти полягає у виборі виду матеріалу та обґрунтуванні цього рішення; тема «Добре ізольовані віконні рами з потрійним низькоенергетичним склом» – містить інформацію про сучасні види віконних конструкцій, властивості та способи їхнього використання та визначає завдання для здобувачів освіти продумати розміри та правильність розміщення віконних конструкцій у залежності від сторін світу тощо.

Навчальні (керовані) кейси у використанні для конкретної професії, зокрема для опоряджувальників будівельних, можуть містити інформацію про сучасні енергоефективні матеріали для утеплення фасадів. Здобувачі освіти отримують завдання на підбір варіантів використання цих матеріалів у професійній діяльності.

Одиничні кейси доцільно використовувати при ознайомленні з нормативними документами. У змісті такого кейсу надається інформація домобудівельних норм, зокрема «для оптимізації споживання енергії інженерними системами будівель у нормах з теплової ізоляції та енергоефективності будівель встановлюють вимоги щодо загальної енергетичної ефективності будівлі, у нормах з інженерних систем будівель встановлюють вимоги до характеристик цих систем та їх контролю: системи опалення; системи охолодження; системи гарячого водопостачання; системи кондиціонування повітря; системи механічної вентиляції; системи освітлення або поєднання цих систем, у тому числі систем технічного управління»¹¹. Завданнями для декількох робочих груп здобувачів освіти є підбір пропозицій по вдосконаленню енергетичної ефективності з кожного з цих напрямів, пошук інформації про вирішення цих проблем в інших країнах.

Тестові кейси містять певні завдання з перевірки набутих знань з енергетичної ефективності у будівельній галузі.

¹⁰ Пятничук, Т. В. (2022). Застосування екоорієнтованої технології проблемного навчання у підготовці майбутніх робітників будівельної галузі. *Professional Pedagogics*, 1(24), 138–144 <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.24.138-144>

¹¹ ДБН В.1.2-11:2021 (2022). *Енергозбереження та енергоефективність*. Київ: Мінрегіон України.

Зазначимо, що створення кейсів викладачами та їхнє використання є творчим, креативним процесом, передбачає різні варіанти і можливості в навчальній діяльності.

Проведення занять по дослідженню енергоефективності будівельної галузі з використанням Case-study умовно розподіляється на три етапи: організація роботи, безпосередня робота над кейсом, завершальний етап роботи над кейсом і підбиття підсумків.

На організаційному етапі передбачається знайомство здобувачів освіти зі змістом кейсу; аналіз інформації здійснюється самостійно впродовж 10–15 хвилин, виписуються відповідні цифрові дані; обговорення кейсу (викладач оцінює ступінь засвоєння матеріалу, підбиває підсумки обговорення й оголошує програму роботи першого заняття); формуються робочі групи з 3–5 здобувачів освіти і розташовується в різних частинах аудиторії; обираються модератори груп; розподіляються завдання викладачем з урахуванням побажань кожної підгрупи (якщо тема для всіх однакова, то викладач її оголошує, називає терміни її виконання й представлення результату, при цьому детально пояснює цілі і завдання роботи кожної підгрупи, форми подання звіту).

Робочий етап роботи над кейсом передбачає вивчення здобувачами освіти відповідного теоретичного матеріалу, використовуючи конспекти лекцій і практичних занять, підручники і навчальні посібники, інші методичні видання. За можливості можуть використовувати Інтернет, відеоматеріали тощо. Робочі групи здійснюють аналіз ситуаційної задачі (теми, проблеми); розробляють план ситуаційного аналізу; обговорюють результати в кожній підгрупі, приймають рішення в кожній підгрупі та узгоджують свої дії з іншими підгрупами; разом із викладачем координують дії щодо прийняття рішення; здійснюють оформлення рішення, створюють презентацію отриманих результатів.

На завершальному етапі роботи над кейсом планують виступи модераторів усіх підгруп про результати роботи; участь учасників підгруп та викладача в обговоренні доповідей модераторів; підбиваються підсумки заняття (формулюються відповідні висновки); заслуховуються коментарі викладача; оцінюється робота кожної підгрупи.

Сьогодні популярності набуває мультимедійне подання кейсів, яке уможливорює поєднання текстової інформації та відео-зображення. Такий кейс дозволяє «перенести» учасників до запропонованих умов уроку та виконує кілька функцій: демонстрація реальної ситуації, її

ілюстрація, варіант поведінки викладача, який можна проаналізувати з метою здобуття найкращих результатів.

Варто також відзначити вплив кейс-методу на формування якісних характеристик фахівців будівельної галузі ¹²:

– здатність приймати рішення – вміння виробляти та приймати модель конкретних дій – співставлення і оцінка переваг та недоліків різних ситуацій, визначення логіки розвитку конкретної ситуації;

– здатність до навчання – пошук нових знань, оволодіння вміннями та навичками самоорганізації свого навчання – постійний пошук нової інформації в процесі аналізу ситуації, особливо в процесі її розвитку;

– системне мислення – здатність до цілісного сприйняття об’єктів в їх структурно-функціональному представленні – всебічне осмислення ситуації, її системний аналіз;

– самостійність та ініціативність – вміння індивідуально виробляти і активно реалізовувати рішення – висока індивідуальна активність в ситуаціях невизначеності;

– готовність до змін та гнучкість – бажання і здатність швидко орієнтуватися в змінній ситуації, адаптуватися до нових умов – вироблення поведінки в змінних ситуаціях аналізу;

– комерційна та ділова орієнтація – настанова на продуктивну діяльність по досягненню практичного результату – постійний пошук відповіді в ситуації відносно практичного результату;

– вміння працювати з інформацією – здатність її шукати, проводити аналіз, переводити з однієї форми представлення в іншу – постійний пошук, виділення, класифікація, групування, аналіз та представлення інформації;

– завзятість та цілеспрямованість – уміння відстоювати власну точку зору, переборювати протидію з боку партнерів – уміння аргументувати та відстоювати;

– комунікативні здібності – володіння словом і немовними засобами спілкування, вміння вступати в контакт – постійне висловлювання власної позиції, вміння слухати та розуміти співрозмовника;

– здатність до міжособистісних контактів – здатність здійснювати сприятливе враження на партнера по взаємодії, викладача та інших учнів;

¹² Пятничук, Т.В. (2015). Формування професійної компетентності майбутніх опоряджувальників будівельних у професійно-технічних навчальних закладах [Дис. ... канд. пед. наук]. Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України.

– проблемність мислення – здатність бачити проблеми – пошук проблеми та визначення її основних характеристик;

– конструктивність – здатність виробляти моделі вирішення проблем – пошук шляхів вирішення проблеми в кейсі;

– етичність – володіння етичними нормами і навичками моральної поведінки в умовах колективної взаємодії – постійна колективна взаємодія, конкуренція.

Отже, розроблення і застосування викладачами кейс методу дослідження енергетичної ефективності будівель у процесі професійної підготовки робітників будівельної галузі є результативним засобом досягнення навчальних та виховних цілей та сприяє активізації навчальної діяльності, розвитку свідомого ставлення до проблем екології, підвищенню відповідальності за наслідки професійної діяльності.

РОЗДІЛ 2 ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

2.1 Основні поняття енергетичної ефективності

Енергетична ефективність – розсудливе (доцільне) використання енергетичних запасів, тобто це застосування меншої кількості енергії для підтримання того ж рівня енергетичного забезпечення будівель або технологічних процесів на виробництві¹³. У будівельній галузі – використання меншої кількості енергії у процесі виробництва будівельних матеріалів, виконанні технологічних процесів на будівельному виробництві, підтримання рівня енергетичного забезпечення будівель.

Енергетична ефективність будівлі – властивість будівлі, що характеризується кількістю енергії, необхідної для створення належних умов проживання та/або життєдіяльності людей у такій будівлі¹⁴. Чим менше енергії вона використовує для підтримання сприятливого мікроклімату в приміщенні, тим більш енергоефективний будинок. У свою чергу, висока енергоефективність – запорука здійснення контролю за витратами енергоресурсів, їх розумного використання, а отже, економії на комунальних послугах.

Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» визначає правові, соціально-економічні та організаційні засади діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання у них енергії. Цей закон визначає основні засади державної політики України в цій сфері, а саме: забезпечення належного рівня енергетичної ефективності будівель відповідно до технічних регламентів, національних стандартів, норм і правил; стимулювання зменшення споживання енергії у будівлях; забезпечення скорочення викидів парникових газів у атмосферу; створення умов для залучення інвестицій з метою здійснення енергоефективних заходів; забезпечення термомодернізації будівель, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії; розроблення та реалізація національного плану щодо збільшення кількості будівель з близьким до нульового рівнем споживання енергії та стратегії термомодернізації будівель.

¹³ ДБН В.1.2-11:2021 (2022), с. 2.

¹⁴ *Про енергетичну ефективність будівель*. Закон України від 22 червня 2017 року № 2118-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>

Під час проєктування енергоефективної будівлі дотримуються декількох основоположних архітектурних і будівельних принципів її підвищення:

- оптимізація архітектурних форм будівлі з урахуванням можливого впливу вітру;
- оптимальне розташування будівлі відносно сонця, що забезпечує можливість максимального використання сонячної радіації;
- підвищення до максимального технічно можливого рівня термічного опору світлопрозорих огорожувальних конструкцій;
- забезпечення необхідної повітряної щільності конструкції будівлі щодо припливу зовнішнього повітря;
- створення системи вентиляції для подачі свіжого повітря, видалення відпрацьованого повітря, розподілу тепла в приміщенні і організація регенерації тепла вентиляційного повітря.

ДБН 11:2021 «Енергозбереження та енергоефективність» визначають, що забезпечення виконання основної вимоги щодо економії енергії та енергетичної ефективності здійснюється за рахунок використання системи заходів з: проєктування теплоізоляційної оболонки об'єктів будівництва з забезпеченням зниження теплових витрат через її елементи; використання об'ємно-планувальних рішень об'єктів будівництва, що одночасно забезпечують зниження теплових витрат через теплоізоляційну оболонку та теплові надходження від сонячної радіації; застосування конструктивних рішень та обладнання, що забезпечують використання відновлюваних джерел енергії (включаючи сонячну радіацію) для потреб забезпечення необхідних параметрів внутрішнього повітря та для гарячого водопостачання; забезпечення регульованого повітрообміну допустимого санітарними нормами; проєктування інженерного устаткування з урахуванням експлуатаційних температурних, вологісних режимів та технологічних процесів об'єктів будівництва; проєктування конструктивних рішень елементів теплоізоляційної оболонки з урахуванням змін теплофізичних характеристик матеріалів в процесі експлуатації виробів¹⁵.

Тепловтрати у багатоквартирних будинках розподіляються наступним чином: вентиляція та протяги – 10–20 %, стіни – 30–40 %, двері квартири та під'їзду – 15 %, теплоцентрально – 20 %, неутеплений дах – 25 %, вікна та скляні конструкції – 20 %, неопалювальний підвал – 10 %.

¹⁵ ДБН В.1.2-11:2021 (2022), с. 2–3.

Науковці визначають наступні основні напрями підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у будівельній галузі:

- упровадження нових і вдосконалення застосовуваних технологій у виробництві енергоємних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій;

- розроблення і впровадження енергоефективних технологій виконання будівельно-монтажних робіт;

- автоматизація технологічних процесів, впровадження регульованих електроприводів;

- збільшення термічного опору огорожувальних конструкцій житлового фонду;

- впровадження енергоефективних систем освітлення житлових і громадських будівель;

- підвищення ефективності роботи котелень;

- встановлення у котельнях турбогенераторів малої потужності;

- оснащення приладами обліку і регулювання витрати основних енергоносіїв;

- використання відходів деревообробки і місцевих видів палива, утилізація вторинних енергоресурсів ¹⁶.

В Європейських країнах та Україні прийнята класифікація будівель для оцінки енергетичної ефективності при визначення наступних кроків у нормуванні їхніх рівнів, зокрема:

- старі будівлі, що побудовані до 1970 р. (в Україні – до 2007 р.) вимагають для свого опалення та охолодження близько 300 квт-год /м² на рік;

- нові будівлі, що будувалися з 1970-х до 2002 рр. (в Україні – до 2016 р.) – 150 квт-год /м² на рік;

- будівлі низького споживання енергії (з 2002 р. в Європі не дозволяється зведення будівель з великим енергоспоживанням) – 60 квт-год / м² на рік;

- пасивні будівлі (за законом 2019 р. в Європі не можна зводити будівлі за стандартами нижче, ніж пасивний будинок) – 15 квт-год / м² на рік;

- будівлі нульової енергії (архітектурно мають стандарти пасивного будинку, але інженерно оснащені таким чином, щоб споживати виключно ту енергію, яку й самі виробляють) – 0 квт-год /м² на рік;

¹⁶ Саницький, М. А., Позняк, О. Р., Марушак, У. Д. (2013). *Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний посібник*. 2-ге вид. Львів: Видавництво Львівської політехніки, с. 25–26.

– будівлі плюс енергія, які за допомогою встановленого на них інженерного обладнання – сонячних батарей, колекторів, теплових насосів, рекуператорів та інших – виробляють більше енергії, ніж самі споживають.

В Україні енергоефективність житлових та цивільних будівель визначається за класом, на основі порівняння нормативних та фактичних значень тепловитрат згідно з ДБН В.2.6-31:2006. Передбачено сім класів їх значень – (від А до G), згідно з якими будинки перших двох є ефективними, будинки класу С відповідають нормативним вимогам енергоспоживання та інші чотири (D, E, F, G) – перевищують їх ¹⁷.

З 2002 р. в Європі не дозволено зведення будівель нижчого стандарту, ніж будинок низького споживання енергії. В Україні з 1 грудня 2019 року набула чинності норма щодо проєктування житлових будинків за класом енергоефективності не нижче С.

Методика визначення енергетичної ефективності будівель передбачає такі показники: питома енергопотреба на опалення, охолодження, постачання гарячої води; питоме енергоспоживання при опаленні; питоме енергоспоживання при охолодженні; питоме енергоспоживання при постачанні гарячої води; питоме енергоспоживання систем вентиляції; питоме енергоспоживання при освітленні; питоме енергоспоживання первинної енергії; питоме енергоспоживання викидів парникових газів. Показники енергетичної ефективності будівель визначаються конкретним розрахунковим методом ¹⁸.

Отже, показник енергоефективності – це значення того, наскільки буде холодно в будинку взимку і наскільки спекотно влітку. Він безпосередньо впливає на рівень витрат за комунальні послуги, саме його демонструють підсумкові показники в енергосертифікаті.

Необхідна умова для отримання дозволу на будівництво та сертифікату щодо прийняття до експлуатації збудованого об'єкта – здійснення процедури енергетичної сертифікації будинку. З 1 липня 2019 р. енергосертифікат щодо об'єкта будівництва входить до складу проєктної документації. В ньому визначається клас енергоефективності будівлі, аналіз проєктних характеристик огорожувальних конструкцій та інженерних систем й надаються рекомендації щодо підвищення рівня енергетичної ефективності.

¹⁷ Про енергетичну ефективність будівель. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>

¹⁸ Методика визначення енергетичної ефективності будівель. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 р. № 169. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>

2.2 Зведення «пасивних будинків»

Сьогодні будівництво енергоефективних будинків із газобетону, керамоблоків та інших енергозберігаючих матеріалів стає все більш популярним.

Будь-яка концепція (будівництво енергозберігаючих, пасивних або просто добре утеплених будинків) – досить умовне поняття та визначається як об'єктивними факторами, так і чинними стандартами і нормами.

У різний час, багатьох країнах і в умовах різноманітного клімату вимоги до утеплення і енергоспоживання будівель різняться і причин відмінностей у вимогах – декілька, зокрема:

- здорожчення вартості й ускладнення доступності невідновлювальних ресурсів – газу, нафти і вугілля;
- збільшення загального споживання первинної енергії, погіршення екології, зростання викидів «парникових газів»;
- покращення доступності відновлюваних енергоресурсів – не тільки біопалива (дров), але й альтернативної енергетики;
- удосконалення будівельних технологій і поява нових будматеріалів (керамоблоків, газобетону, каркасного будівництва).

Тому не дивно, що будинки, які вважалися в Європі «теплыми» в 70-х рр. минулого століття і «енергоефективними» на початку 2000 р., або теперішні будинки – кардинально різні споруди.

Якщо будівництво енергозберігаючих будинків в Україні поки не є обов'язковим, то в Європі здійснюється безперервне посилення норм і вимог у цьому напрямі.

«Пасивні будинки» (будівлі, які обігріваються пасивно енергією навколишнього середовища) обмежують тепловтрати до рівня не більше 15 кВт-год / м² на рік. Стандарт, розроблений Інститутом пасивного будинку в Німеччині 1996 р., висуває досить жорсткі вимоги до теплоізоляції огорожувальних конструкцій, герметичності будинку, загального споживання первинної енергії (не більше 60 кВт-год / м² на рік) і теплового комфорту, але це далеко не межа можливостей. Завдяки використанню рішень у сфері альтернативної енергетики, з'явилися інші категорії енергозберігаючих будівель.

Після 31 грудня 2020 р. в країнах ЄС було рекомендовано будівництво лише «будинків із нульовим споживанням енергії», тобто з тепловтратами близько 0 кВт-год / м² на рік. Цю вимогу декларує директива ЄС про енергетичну ефективність будівель 2010/31/EU. Досягти нульового споживання енергії в будинках вдається шляхом

використання відновлюваних енергоресурсів (енергії сонця, вітру, річок тощо).

Ще ефективнішим є зведення будинків не з нульовим, а з позитивним енергобалансом. Подібні «активні будинки» або будівлі, зведені за стандартом «енергія плюс», не тільки не споживають енергію в середньорічному вимірі, а й виробляють її, використовуючи теплові насоси, сонячні колектори, сонячні батареї, вітрогенератори, установки зі спалювання біогазу тощо. Надлишкову енергію такі споруди використовують для енергоживлення оточуючих споруд або віддають її в загальну енергомережу країни.

Стимул до такого посилення норм у ЄС значною мірою пояснюється з міркувань економії, але й необхідністю зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу (до 40 % парникових газів виробляється житловими будинками). Європейці серйозно задумалися про те, як уберегти планету від небезпечних кліматичних змін і глобального потепління.

Будівництво енергозберігаючих «пасивних будинків» – комплексна концепція. Її втілення передбачає виконання робіт у таких напрямках:

- надійне утеплення всіх огорожувальних конструкцій будівлі;
- теплоізоляція будинку за принципом замкнутого теплового контуру, без містків холоду;
- використання енергоефективних теплих вікон;
- використання систем вентиляції з рекуперацією тепла;
- висока герметичність будівлі.

Жорсткі вимоги до теплоізоляції огорожувальних конструкцій надають можливість акцентувати увагу на правильному виборі будматеріалів:

- коефіцієнт теплопередачі зовнішніх непрозорих конструкцій (стін і даху) «пасивних будинків» повинен бути: $U \leq 0,15 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, або $R \geq 6,67 \text{ м}^2\text{К/Вт}$;
- коефіцієнт теплопередачі світлопроникних конструкцій (фронтальних і дахових вікон, скляних дверей) «пасивних будинків» повинен бути: $U \leq 0,80 \text{ Вт/м}^2\text{К}$, або $R \geq 1,25 \text{ м}^2\text{К/Вт}$.

РОЗДІЛ 3

ОСВІТНІ КЕЙСИ З ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ

Сьогодні трендами у будівництві стають матеріали, які не руйнують навколишнє середовище, а їхніми основними показниками є низька ціна, екологічність, швидкість та простота монтажу.

Інноваційні, сучасні будівельні матеріали розроблені для оптимізації, покращення, створення ефективніших екологічних елементів будинків. Найгострішими проблемами людства у ХХІ столітті є забруднення навколишнього середовища, використання низькоякісних матеріалів для будівництва житлових будинків, надмірне споживання енергоресурсів. Саме тому тенденція до будівництва екологічних споруд зростає з кожним днем. Постійним і безумовним завданням будівельної галузі має стати прагнення до зведення енергоефективних та екологічних будинків.

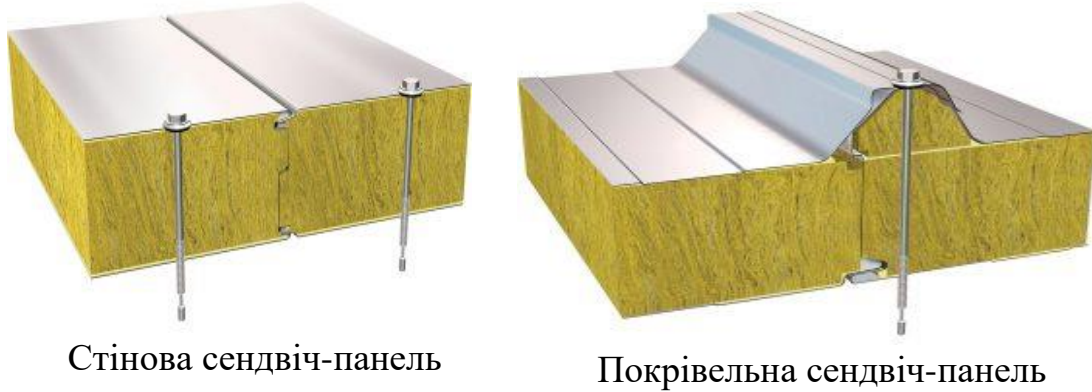
Кейс 1. Сендвіч-панелі

Сендвіч-панелі – сучасні будівельні елементи, що розширюють технологічні та творчі можливості. Вони складаються з двох листів оцинкованої фарбованої сталі й внутрішнього утеплювача (пінополістирол, мінеральна вата, пінополіуретан), прокладеного між ними (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Будівля з сендвіч-панелей

Сендвіч-панелі є стінові і покрівельні. При виборі стінових панелей ключовими параметрами є теплотехнічні, міцнісні та протипожежні характеристики, а для покрівельних, на додаток до цього – несуча здатність і довговічність (рис. 3.2).



Стінова сендвіч-панель

Покрівельна сендвіч-панель

Рис. 3.2. Види сендвіч-панелей

Найважливішим параметром енергоефективності сендвіч-панелей є термоопір (R_0), що враховує теплові втрати в замковій частині конструкції. Мінімальний приведений опір теплопередачі (при 25°C) для якісних сендвіч-панелей провідних європейських виробників представлено в Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Мінімальний приведений опір теплопередачі

Товщина панелі, мм	Термоопір R_0 , $m^2 \cdot K / Wt$	
	Мінеральна вата	Пінополіуретан
40	-	1,9
60	-	2,8
80	2,1	3,7
100	2,6	4,5
120	3,1	5,5
140	3,5	6,3
160	4,1	7,1
180	4,5	8,3
200	5,0	9,0

Панелі, термоопір яких знаходиться нижче зазначених параметрів, застосовувати при будівництві енергоефективних об'єктів не рекомендується.

Основними перевагами сендвіч-панелей є: високі показники теплоізоляції та звукоізоляції; екологічність, гігієнічність, безпека для людини; економія матеріальних і часових витрат; простота монтажу; вони не схильні до дії вологи і несприятливих факторів зовнішнього

середовища; не промерзають, володіють стійкістю до корозії. Сьогодні сендвіч-панелі використовують для утеплення вже існуючих будинків та при зведенні нових: житлових, складських, промислових, адміністративних та офісних будівель.

Використання сендвіч-панелей із сучасними наповнювачами уможливорює спорудження будівель навіть з нульовим рівнем енергоспоживання. Для зведення «пасивних будинків» необхідно використовувати технічні рішення з герметизації всіх примикань, а також застосовувати сендвіч-панелі підвищеної енергоефективності, що дозволяє практично повністю виключити втрати енергії. Конструкція будівлі з сендвіч-панелей може вважатися енергоефективною, якщо її повітропроникність становить менше $1,5 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{год}$. При цьому кращі зразки панелей можуть досягати повітропроникності в межах $0,6\text{-}0,9 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{год}$.

Найбільш інноваційними рішеннями з енергозбереження є сендвіч-панелі з інтегрованими фотоелектричними модулями (сонячними батареями).

Вид наповнювача (утеплювача) визначає міцність, тепло-звукоізоляцію і протипожежні властивості сендвіч-панелей:

– панелі з пінопластовим наповнювачем мають найгірші експлуатаційні характеристики, тому, як правило, застосовуються для будівництва тимчасових споруд зі строком експлуатації до десяти років, до яких не висуваються вимоги з пожежної безпеки, оскільки пінопласт горить. До того ж він має погане шумопоглинання і схильний до поширення цвілі. Єдиною перевагою сендвіч-панелей з пінопластом є низька ціна;

– мінеральна вата є найпоширенішим матеріалом і завжди застосовується в сендвіч-панелях з підвищеними вимогами по вогнестійкості, зокрема, у протипожежних перегородках. Коефіцієнт теплопровідності мінеральної вати коливається в межах $\lambda = 0,038\text{-}0,044 \text{ Вт/мК}$. Залежно від необхідних характеристик в конструкції сендвіч-панелей застосовується мінвата різної щільності: зниженої (нижче 90 кг/м^3) – для внутрішніх перегородок, середньої ($95\text{-}115 \text{ кг/м}^3$) – для зовнішніх стін і покрівельних панелей або підвищеної (від 120 кг/м^3) – в протипожежних перегородках та стінових панелях підвищеної несучої здатності. Характеристики мінеральної вати обумовлюють широке застосування сендвіч-панелей з таким наповнювачем при будівництві складів горючих матеріалів, пожежонебезпечних виробництв, а також будівель з підвищеними акустичними вимогами;

– сендвіч-панелі з пінополіуретану зручні в монтажі завдяки малій вазі (в більшості випадків щільність пінополіуретану в панелях

становить від 32 до 40 кг/м³) і мають підвищені, порівняно з мінеральною ватою, енергозберігаючі характеристики ($\lambda = 0,020-0,021$ Вт/мК). Пінополіуретан не вбирає вологу, тому може успішно застосовуватися в панелях для мийок, басейнів, виробництв з підвищеною вологістю (солодові цехи певних виробництв, грибні ферми тощо), а також об'єктів, розташованих поблизу водойм. Сендвіч-панелі з наповнювачем із пінополіуретану застосовуються на об'єктах з низькими вимогами пожежної безпеки, а також для складів холодного зберігання (холодильників і морозильників, в тому числі з регульованим газовим середовищем). При цьому для виключення мостів холоду і зменшення тепловтрат таких приміщень необхідно застосовувати поліпропіленові вставки в місцях кріплення панелей. Пінополіізоціанурат (PIR) являє собою нове покоління поліуретанових наповнювачів з підвищеними параметрами вогнестійкості.

Матеріали зовнішньої обшивки: оптимальним є оцинкована сталь з полімерним покриттям для забезпечення виробу довгого терміну експлуатації зі збереженням експлуатаційних характеристик товщиною від 0,4 до 0,7 мм. (рис. 3.3).

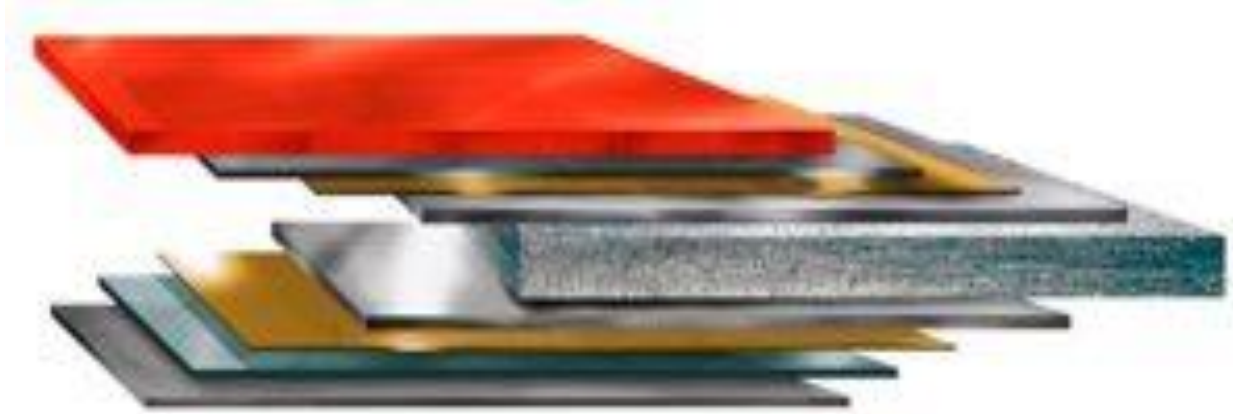


Рис. 3.3. Зовнішня обшивка термопанелі

При цьому, чим товще сталевий лист, тим рівніший вигляд матиме поверхня фасаду і менше відблисків буде на ній помітно в сонячну погоду. Товщина внутрішньої обшивки, зазвичай, знаходиться в межах від 0,4 до 0,6 мм і впливає на довговічність і несучу здатність сендвіч-панелей.

Залежно від призначення і умов експлуатації панелей, розрізняють кілька видів полімерного покриття, найбільш поширеними з яких наступні:

– поліестер – стандартне покриття для більшості будівель без специфічних вимог;

– полівінілхлорид – єдине з представлених покриттів, що є плівковим, застосовується на об'єктах з підвищеною вологістю, в харчовій та фармацевтичній промисловості, агресивних умовах впливу миючих та абразивних засобів;

– поліуретан – на додаток до характеристик полівінілхлориду має підвищену стійкість до корозії, механічних пошкоджень і впливу високих концентрацій хімічно активних речовин;

– полівінілдифторид – стійке до вицвітання покриття, яке зберігає колірну насиченість з часом, тому рекомендується для фасадів будівель, розташованих в зонах підвищеної сонячної активності.

Архітектурна виразність сендвіч-панелей забезпечується різними типами профілювання обшивок: мікропрофільне, лінійне, рифлене, гладке, тиснене і синусоїдальне. Ураховуючи технологічні особливості виготовлення, гладка поверхня і синусоїдальне профілювання можливе лише для виробів з наповнювачем з пінополіуретану. Для приміщень, в яких необхідно виключити накопичення пилу або тих, що зазнають частого миття, для зручності слід застосовувати панелі з гладкою поверхнею або мікропрофільюванням.

Сендвіч-панелі з гладкою обшивкою слід встановлювати лише у вигляді однопролітних конструкцій, застосування їх в інших конструкціях може призвести до появи хвилястості лицьової поверхні. Це може бути ледь помітний дефект, видимий тільки за певних умов, наприклад, при дуже високій інсоляції стіни або конструкції даху. Можлива поява хвилястості на гладкій обшивці не погіршує несучу здатність сендвіч-панелей, але може призвести до погіршення естетики фасаду.

Монтаж сендвіч-панелей може здійснюватися в горизонтальному, вертикальному або похилому напрямі. Сендвіч-панелі допускається використовувати навіть при зведенні криволінійних стін в разі, якщо радіус кривизни становить 30 м і більше. Для рівномірного сприйняття деформацій панелей каркасом будівлі рекомендується здійснювати їх монтаж за однопролітною схемою.

Деякі виробники сендвіч-панелей пропонують додаткові можливості з їх декорування: нанесення на поверхню виробу будь-яких кольорових зображень або встановлення поверх панелей вентиляційних фасадів з декоративною обшивкою¹⁹.

¹⁹ *Сендвіч-панелі*. RAUTA. URL: <https://rautagroup.com/uk/vse-shho-potribno-znati-pro-sendvich-paneli-yak-vibrati-i-shho-kupiti/>.

Питання і завдання кейса:

1. Оцінити ефективність сендвіч-панелей з різними видами наповнювачів.
2. Перерахувати основні переваги сендвіч-панелей.
3. Розробити способи застосування різних сендвіч-панелей.
4. Визначити залежність зовнішнього архітектурного виду будівлі від видів полімерного покриття.
5. Розробити фасади з горизонтальним, вертикальним, похилим напрямом панелей, криволінійних стін.

Кейс 2. Фасадні термопанелі

Фасадні термопанелі – один з небагатьох видів зовнішньої обробки фасадів, який дозволяє мінімізувати витрати на прогрів будинку, зберігаючи при цьому привабливий зовнішній вигляд і надійно захищаючи зовнішню поверхню будівлі від вологи.

Термопанель – це коли поєднується «красиве» і «необхідне», рішення для енергоефективних будинків, а також для тих, у бюджет яких не закладені перепасти за електроенергію, оскільки термопанель забезпечує відмінну теплоізоляцію, а з плиткою надають фасаду досить респектабельного вигляду. Для утеплюючого шару використовується пінополістирол або пінополіуретан, склад яких більш, ніж на 90 % відсотків – повітря, а в якості декоративного шару застосовують штучний камінь, клінкер, керамограніт, глазуровану кераміку.

Останнім часом пінополіуретан, завдяки своїм більш високим показникам, використовується частіше пінополістиролу, хоча пінополістирол дуже популярний у США, Канаді та країнах Західної Європи. Він є абсолютно безпечним для здоров'я людини, оскільки з нього роблять навіть упаковку для продуктів харчування.

Термопанелі складаються з теплоізоляційного матеріалу пінополіуретану, пінополістиролу або екструзійного пінополістиролу, декоративного шару з різних матеріалів і клейового складу, використовуваного для приклеювання декоративного шару на теплоізоляційну основу термопанелі (рис. 3.4).

Покращена конструкція термопанелі додатково включає шип-паз по периметру, призначений для виключення виникнення містків холоду при монтажі термопанелей²⁰.

²⁰ Будівельні матеріали нового покоління. MIZOL. URL: <https://mizol.ua/ua/stroitelynye-materialy-novogo-pokoleniya>.

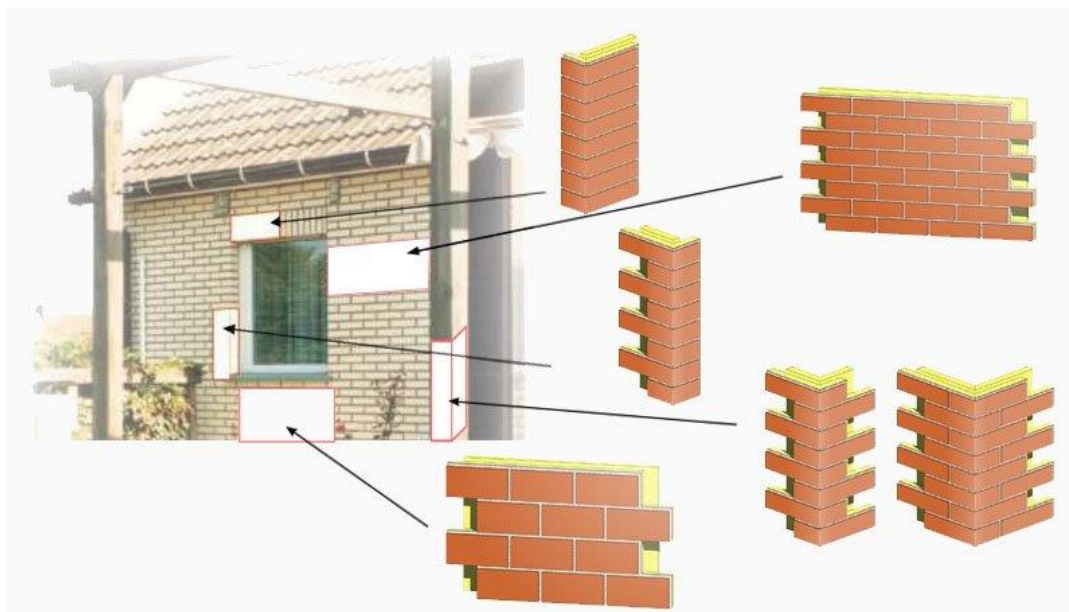


Рис. 3.4. Загальний вигляд фасадних термопанелей

Переваги фасадних термопанелей:

- одне з найбільш екологічно чистих рішень для теплоізоляції;
- не існує жодних обмежень щодо їх використання в фасадних роботах: кріпити їх можна на будь-яку поверхню різними способами: бетон, керамзитобетон, класичну цеглу, оштукатурені або неоштукатурені фасади, стіни блокових будинків, газобетон, дерево або, навіть, саман (необпалений цегла-сирець, вироблений з глини і будь-яких волокнистих матеріалів). Термопанелі мають значні переваги, якщо йдеться про утеплення старих будівель. Для термопанелей не страшна навіть порушена геометрія фасаду: тоді використовується обрешітка, завдяки регулюванню якої вирівнюється поверхня;
- повна незалежність проведення монтажних робіт від пори року й погодних умов, навіть у зимовий час;
- ураховуючи, що термопанель має естетичну функцію та функцію заощадження тепла, вона є багатофункціональним матеріалом;
- набір кольорів і фактури термопанелей величезний, тому будь-який сміливий проєкт дизайнера-архітектора буде реальним;
- термопанелі уможливають заощадження на оплаті опалення в середньому від 40 %;
- застосування термопанелей значно скорочує термін монтажу, загальний час, витрачений на ведення будівельних робіт і, як наслідок, вартість (витрати на будматеріали, оплату праці, оренду будівельних

лісів для ведення фасадних робіт, оплати вантажного транспорту і крана тощо);

- термопанелі удвічі дешевші цегляної кладки;
- фасадні термопанелі позбавляють від необхідності ремонтувати стіни фасаду при утепленні пінопластом;

- матеріал довговічний: відповідно до проведених численних випробувань, виробники впевнено заявляють, що термін служби термопанелей досить високий: мінімум – 50 років, хоча, наприклад, Концерн «ABC-Klinkerggruppe» надає гарантії 100 років не тільки на міцність, але і на збереження кольору. Варто підкреслити, що саме неперевершену стійкість кольору можна сміливо назвати візитною карткою термопанелей. Також на його довгий термін служби впливає те, що у складі зовнішнього покриття немає вапна і солей, що виключає утворення так званих висолів;

- матеріал стійкий до гниття, утворення всіх видів цвілевих грибків і підтримки життєдіяльності мікроорганізмів;

- немає необхідності довго й кропотливо підбирати відтінок у випадку з партіями цегли при виконанні цегляної кладки;

- термопанелі – дифузний відкритий і міцний матеріал. З'єднання термопанелей є високоточним, що зводить до мінімуму будь-які дефекти монтажу, тому ніколи в них не утворюються містки холоду, а точка роси (dew point) завжди розташована в межах товщини утеплювача. Це надає можливість уникнути облаштування вентиляційних зазорів з тильного боку фасаду. Такому надійному кріпленню не страшний навіть косий дощ;

- легкість матеріалу виключає повністю необхідність в додатковому зміцненні фундаменту. Досить актуальним є, коли йдеться про реконструкцію старих споруд, без необхідності проводити роботи з існуючим фундаментом; це самонесуча система, що виключає присутність навантаження зверху. Вага термопанелі в 10 разів легша класичної цегляної кладки і становить всього лише 15 кг на 1 м².

Види термопанелей

Клінкерні термопанелі. У них в якості декоративного шару застосовується клінкерна плитка. За ступенем стійкості до впливу навколишнього середовища клінкер перевершує навіть деякі види природного каменю. Він має практично бездоганний вигляд і чимало варіантів природного забарвлення. Сировиною для нього слугує сланцева глина, тому клінкер – 100 % натуральний матеріал, що отримується без використання хімічних домішок способом високотемпературного випалу (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Клінкерна термопанель

На відміну від деяких видів природного каменю, які за міцністю можна порівняти з клінкером, він не «фонить». Його марка міцності – М800, а показник водопоглинання досить низький – всього 2–3 % по масі. Завдяки цьому клінкер надзвичайно морозостійкий, здатний зберігати свої характеристики упродовж більше, ніж 300 циклів.

Крім теплоізоляційних і естетичних функцій, клінкерні термопанелі ще діють як шумоізолятор і як додатковий гідрозахист. Застосовують їх сьогодні не тільки як утеплювач і декор фасаду, але й для внутрішніх робіт, а також опорядження фонтанів, басейнів та інших великих і малих ємностей з водою.

Клінкерні термопанелі вірізняються благородним виглядом і характеристиками, яких досягають особливою технологією у виробництві.

Монтаж клінкерних фасадних панелей можна здійснювати в будь-який місяць року.

Термопанелі з керамогранитною плиткою. Керамограніт – один з видів керамічної плитки, виробленої з якісної сировини шляхом застосування технологій із впливом високої температури випалу і тиску. В результаті отримують матеріал, спресований настільки, що стримує будь-які впливи навколишнього середовища. За цими показниками він перевершує натуральний природний камінь (рис. 3.6).



Рис. 3.6 Термопанель з керамогранітною плиткою

Це один вид термопанелей, що користується популярністю, особливо для опорядження малоповерхових будинків. Глазурована плитка має гладку поверхню і неоднорідність кольору, що надає фасаду благородного вигляду, імітуючи цегляну кладку.

Прекрасний вигляд, простота монтажу, чудові характеристики і мінімум недоліків забезпечили термопанелям постійну зростаючу популярність: надійне кріплення до фасаду за допомогою спеціальних замків, мала вага не потребує підсилення фундаменту; максимальне ущільнення стиків забезпечує відсутність містків холоду; довговічність матеріалу, збереження характеристик до 100 років; стійкість до гниття і цвілі; висока ефективність у якості теплоізоляції.²¹

Питання і завдання кейса:

1. Визначити можливості застосування фасадних термопанелей з урахуванням їхніх переваг.
2. Надати характеристику переваг фасадних термопанелей.
3. Розробити пропозиції по використанню клінкерних термопанелей для будівель різного призначення.
4. Охарактеризувати переваги термопанелей з керамогранітною плиткою.
5. Розробити проєкти застосування термопанелей з керамогранітною плиткою.

²¹ *Термопанелі*. Енциклопедія пожежної безпеки. URL: <https://rt82.ru/uk/documentation/termopaneli-cto-eto-takoe-vidy-i-osnovnye-harakteristiki-otdelka-doma/>

Кейс 3. Керамічні блоки

Сучасний енергоефективний різновид знайомої всім керамічної цегли. Пустотілі поризовані керамічні блоки значно перевищують звичайну цеглу за об'ємом і відрізняються більш легкою вагою. Ці якості уможливають швидке зведення масивних та теплих котеджів, аналогічних зручним цегляним будинкам.

Керамоблок є найбільш екологічним штучним стіновим матеріалом, який дозволяє економити енергоресурси. Виготовляють поризовану кераміку тільки з натуральних компонентів: глини, води і дрібної деревної стружки (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Керамічні блоки

При цьому стінову кераміку відносять до елітного матеріалу, оскільки вона відповідає вимогам надійності житла і, навіть, з часом не змінює своїх характеристик. Будинки з керамоблочними стінами зберігають свою вартість довше котеджів з інших інноваційних матеріалів, адже термін придатності такого будинку – не менше 150 років.

Переваги керамоблоків

Керамоблоки відрізняється корисними якостями:

- марка міцності виробів може бути М100 або М150, що дозволяє зводити будинки в кілька поверхів;
- морозостійкість поризованих керамічних блоків передбачає витримування до 50 циклів заморожування і відтавання (що перевищує можливості поширених марок цегли і газобетону);
- як і цегла, кераміка є безпечним, негорючим будівельним матеріалом;

– керамоблоки мають високу звукоізоляцію і здатність стабілізувати мікроклімат приміщень;

– великі щілини і мікропори керамоблоків покращують паропроникність стін. Будинки з цього матеріалу акумулюють і утримують тепло, регулюючи, водночас, рівень вологості повітря.

Секрет енергоефективності керамоблоків

Цегла, маючи величезний перелік безсумнівних переваг, відрізняється невисокими теплоізоляційними властивостями, а стіни з неї потребують додаткового утеплення. Керамічні блоки виготовляються з глини, як звичайна цегла, але мають набагато вищу теплоізолюючу здатність. Для того, щоб перетворити традиційну кераміку на поризований енергоефективний керамоблок, до глини додають подрібнену деревну стружку. За температури близько 1000°C стружка випалюється, але всередині керамоблоків виникають мікропори, які підвищують теплоізоляційні властивості виробів.

Окрім того, поризовані керамічні блоки за своєю формою є багатощільовим пустотілим каменем (порожнини формують на виробництві за допомогою спеціального екструдера, який може мати різну форму). Заповнені повітрям порожнини і пори істотно збільшують коефіцієнт опору теплопередачі всього виробу, отже й самої стіни (рис. 3.8).

Стандартний керамічний блок розміром 500×248×238 мм важить близько 25 кг, проте його об'єм у 15 разів перевищує об'єм звичайної цегли. Отже, для укладання, при побудові стіни замість 15 звичайних цеглин вагою по 3,3 кг, достатньо всього одного керамічного блока. У такий спосіб можна зекономити на трудовитратах і розчині. Керамоблоки найчастіше укладають в один ряд, на відміну від цегли. Дві бічні грані, по яких керамоблоки стикуються, зазвичай мають трапецієподібні пази і гребені. Це забезпечує механічне зчеплення між сусідніми керамоблоками, не вимагає використання розчину у вертикальних стиках.



Рис. 3.8. Укладання стін з керамоблоків

Для підготовки до експлуатації стіни з керамоблоків штукатурять, що позитивно позначається на теплоізоляційних властивостях пазогребневих вертикальних з'єднань, а отже і самої конструкції. В руках досвідчених мулярів керамоблоки дуже зручні у використанні. Поризовану кераміку виробляють на сучасному обладнанні, під контролем електроніки і без впливу людського фактора. Готовий матеріал має практично ідеальну геометрію, а завдяки стику «паз-гребінь» укладається майже як конструктор. Стіну з керамоблоків можна звести в чотири рази швидше, ніж цегляну, до того ж вдасться зекономити розчин (також у чотири рази), при цьому кладка 1 м³ стіни займає всього близько години.

Як обрати теплий керамоблок?

Після посилення вимог до теплоефективності стін та інших огорожувальних конструкцій будинків питання мінімальної товщини стін із різних матеріалів обговорюється дуже широко. Проте, лише на товщину виробів орієнтуватися не варто, через те, що не можна встановити прямий зв'язок між товщиною керамоблоку та його теплоефективністю. Наприклад, нові керамоблоки товщиною 38 см з великою кількістю порот, які заповнені утеплювачем, можуть виявитися теплішими, ніж старі моделі більшої товщини. Тому, обираючи керамоблоки, враховують що:

- теплішим буде поротілий керамоблок із більшою кількістю порожнин;
- за наявності однакової кількості рядів порожнин теплоефективнішим буде виріб, який легше;
- керамоблок із поротинами, які заповнені утеплювачем, буде більш енергоефективним, ніж звичайний багатошільовий керамоблок²².

Питання і завдання кейса:

1. Визначити сферу застосування керамоблоків.
2. Охарактеризувати переваги керамоблоків.
3. Визначити секрети енергетичної ефективності керамоблоків.
4. Перерахувати принципи вибору теплих керамоблоків.
5. Розробити проекти будівель різного призначення із використанням керамоблоків.

²² Керамічні блоки. МАКСИМУС ЦЕНТР. URL: <https://www.maximuscentr.com.ua/budynok-iz-keramichnykh-blokiv-iaк-vybraty-material-dlia-budivnytstva/>

Кейс 4. Багатошарові блоки

Теплоблок – різновид сучасного будівельного матеріалу, що прийшов на заміну звичній цеглі. Теплоефективні блоки мають композитну структуру, яка забезпечує не тільки високу надійність конструкції, що зводиться, але й гарантує створення всередині приміщень комфортного для проживання мікроклімату (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Теплоблоки: стіновий, кутовий для кута зовнішнього

Такі блоки позиціонуються як довговічний матеріал, здатний простояти 100 років без втрати первісних властивостей. Виробники теплоблоків запевняють, що їхня продукція допомагає знизити витрати на опалення будинків щонайменше втричі.

Склад та структура теплоефективного блоку. Ефективність теплоблоків зумовлена їхньою багатошаровою структурою (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Стіна з теплоефективних блоків

Зокрема, готовий виріб складається з трьох шарів, кожен із яких виконує певну функцію:

– *фасадний шар* – зовнішнє облицювання, яке копіює природні матеріали. Виробники можуть випускати блоки з імітацією натурального каменю, мармуру, цегли. Для виготовлення фасадного шару використовують цемент, гранітне відсівання або керамзит, пластифікатори, барвники. До речі, термоблоки з поверхневим шаром з керамзиту мають досить низьку якість, останній – це пористий матеріал із великою кількістю повітря усередині. Відповідно до законів фізики, при нагріванні повітря починає розширюватися, що може призвести до руйнування фасадного шару теплоблоку. Зрозуміло, цей процес займе не один рік, однак твердження про довговічність матеріалу вже ставиться під сумнів. Тому краще купувати вироби з використанням гранітного відсіву;

– *утеплюючий шар*. Усередині блоку знаходиться екструдований пінополістирол – найбільш поширений утеплювач у сучасному будівництві. Завдяки цьому шару досягається висока теплоізоляція внутрішніх приміщень. Товщина утеплювача варіюється у межах 160 мм. Це досить непоганий показник, адже стіна, товщиною 42 см із шаром пінопласту 160 мм впевнено замінює 80-сантиметрову газобетонну кладку, але така теплоізоляція досягається лише у випадках, коли щільність пінополістиролу становить 25 кг/м³;

– *несучий шар* – внутрішня частина, де зазначений керамзит повністю розкриває корисні якості. Пористий камінь значно підвищує характеристики звуко- і теплоізоляції, водночас допомагаючи знизити вагу блоку. Саме на несучу частину припадає основне динамічне навантаження, тому, крім керамзиту, використовується цемент марки М500 сірого кольору.

Отже, композитна структура теплоефективного блоку вигідно відрізняє його від аналогів.

Переваги тришарового блоку:

– екологічна безпека, адже використовувана під час виготовлення сировина належить до категорії хімічно нейтральних матеріалів. Тому, незалежно від умов експлуатації, можна не побоюватися виділення токсичних речовин;

– стійкість до будь-якого впливу навколишнього середовища: теплоблоки не покриваються пліснявою та грибок, фасадний шар стійкий до вологи та різких перепадів температур;

– теплоопірність: стіна з теплоблоку товщиною 0,42 м здатна замінити: брус – 0,52 м, пінобетон – 0,60 м, керамзитобетон – 1,01 м,

цеглу – 2,3 м, бетон – 4,5 м. Зазначимо, що аналогів теплоефективним блокам за цим показником поки немає;

- різноманітність: продукція представлена широким асортиментом, тому можна без проблем будувати житлові об'єкти та технічні приміщення;

- швидкість монтажу: завдяки тришаровій конструкції укладання одного блоку поєднує зовнішнє опорядження та укладання утеплювача. Відповідно, ефективність будівництва зростає утричі;

- невелика конструкційна вага будівлі: теплоблок вважається легким матеріалом, тому можна заощадити на міцності фундаменту;

- стіни з теплоблоків не потребують вирівнювання: можна приступати до фінішної обробки внутрішніх стін без попередньої підготовки;

- низька вартість: будівництво обійдеться дешевше, ніж використання цегли, газо-і пінобетонних блоків;

- високий рівень звукоізоляції;

- стійкість до відкритого вогню: матеріал не займається і не підтримує горіння.

Слабкими сторонами термоблоків вважаються:

- вага: середня маса блоку варіюється в межах 30 кг, тому виконувати будівельні роботи поодиноці буде дуже важко;

- стики: у них тришарова конструкція відіграє негативну роль (стик проходитьме стіну наскрізь, тому потрібно приділити проміжкам між блоками особливу увагу, інакше висока теплоефективність зведеться до нуля);

- міцність: матеріал підходить для будівель висотою до трьох поверхів. Якщо йдеться про багатоповерхове будівництво, необхідний залізобетонний каркас, який буде заповнений теплоблоками²³.

Питання і завдання кейса:

1. Перерахувати переваги теплоефективного блоку залежно від його складу та структури.

2. Оцінити недоліки теплоефективного блоку.

3. Схарактеризувати склад і властивості шарів теплоефективного блоку.

4. Розробити варіанти використання термоблоків для будівництва будівель навчального, суспільного, промислового призначення.

²³ Теплоблок. БЕТОН+М. URL: <https://allbeton.com.ua/teploblok/>

Кейс 5. Сучасні види бетону

Пінобетон – легкий ніздрюватий матеріал, що отримується у результаті твердіння розчину, складається з цементу, піску, води, а також піни. В якості наповнювача також можуть бути використані карбонатні піски, одержані при переробці гірських порід, шлакові відходи теплових електростанцій та інші подібні сипучі матеріали. Крім того, до складу сировинних компонентів можуть бути введені різні барвники для офактурювання стінових панелей, прискорювачі твердіння пінобетонної маси, пластифікатори і арматура. Піна забезпечує необхідний вміст повітря в бетоні та його рівномірний розподіл у всій масі як замкнуті осередки. В якості піноутворювача можуть бути використані різні органічні речовини, одержувані на підставі натурального протеїну, і синтетичні, що утворилися при виробництві миючих засобів.

Технологічний процес отримання пінобетону: у бункери змішування сировини подають цемент і пісок, в піногенераторі готується піна на основі поєднання води та піноутворювача; потім пісок, цемент, піну дозують і подають у змішувач, де під тиском відбувається перемішування суміші, її транспортування до місця укладання пінобетону. Отже, пінобетон – матеріал природного твердіння, волога з якого випаровується у природній спосіб. Готується, як правило, безпосередньо на місці застосування, що дозволяє використовувати його в сучасному житловому будівництві як утеплювач і заповнювач порожнин.

Із пінобетону виробляють енергозберігаючі будівельні піноблоки, які використовуються для захисту стін будівель і приміщень від вологи, перепадів температур та проникаючої радіації. Енергозберігаючі будівельні піноблоки не мають шкідливих речовин, адже виготовляються виключно з біологічно чистих матеріалів. Переваги піноблоків: висока звукоізоляція, стійкість до перепадів температури та екологічність.²⁴

Газобетон – ніздрюватий за формою, складається з кварцового піску, цементу, вапна, води. Ці компоненти змішуються і надходять в автоклав, де за певних умов відбувається їх спінювання та подальше тверднення. Газ, який виникає внаслідок так званого процесу спучування (аналогічний процесу, що застосовується для виготовлення дріжджового тіста), збільшує в п'ять разів обсяг сирової суміші. Вироби

²⁴ *Стінові конструкції з комірчастих бетонів.* Л-БУД. URL: https://blokbud.lviv.ua/stinu_z_komirchastogo_betonu/

з пористого бетону виготовляються на заводах, безпосереднього до замовника надходять у вигляді готових блоків, перемичок, плит тощо.

Отже, основні складові у пінобетоні та газобетоні практично однакові. Різниця полягає у використуваному піноутворювачі та способі твердіння. Слід зазначити, що використання автоклавного керованого процесу надає можливість отримувати бетон із заздалегідь заданими властивостями, які будуть однаковими в будь-якій з точок отриманого виробу.

Характеристики готового виробу з пінобетону можуть коливатися в досить широкому діапазоні значень, тому що процес його затвердіння не керується.

Стінові блоки з пористого бетону – будівельний матеріал для кладки стін зі швами мінімальної величини. При використанні відповідного розчину, блоки, що відповідають всім вимогам, що пред'являються до масивної однорядної та дворядної кладки, застосовують в якості будівельного матеріалу для несучих зовнішніх і внутрішніх стін, причому міцнісні характеристики блоків дозволяють зводити будівлі з перекриттями з пустотних плит висотою до трьох поверхів.

Піноблоки різної товщини можуть використовуватися також для заповнення каркаса при монолітному залізобетонному зведенні будівель (рис. 3.11). З комірчастих бетонів виробляють такі види продукції: дрібні вироби теплоізоляційні; вироби дрібні звукопоглинаючі; блоки дрібні стінові; міжкімнатні перегородки; блоки великорозмірні неармовані; блоки великорозмірні армовані; панелі стінові; плити покриття; плити перекриття; перемички брускові, лоткові; засипку теплоізоляційну. З монолітного бетону, який твердне в природних умовах на будівельних майданчиках, виготовляють: теплоізоляційні шари суміщених покрівель; підготовку під теплу підлогу; одно-і багат шарові огорожувальні конструкції будівель.



Рис. 3.11. Піноблок

За своїми екологічними властивостями пінобетон відповідає показникам дерев'яних конструкцій. Ніздрюватий бетон «дихає», регулюючи вологість у приміщенні. Будівлі з пористого бетону довговічні, адже матеріал не гниє, має властивості й переваги дерева і каменю одночасно: низький вміст природних радіонуклідів відповідає всім санітарно-гігієнічним вимогам для будівництва.

Класифікація ніздрюватих бетонів здійснюється за наступними напрямками:

- призначенням (конструкційні, конструкційно-теплоізоляційні, теплоізоляційні);

- принципом пороутворення (піно-, газо-, піногазобетон);

- умовами твердіння (неавтоклавні та автоклавні);

- типом в'язучої речовини (зольні, шлакові, вапняні, цементні, змішані);

- типом складових (на відходах промислового виробництва; на природних матеріалах).²⁵

Переваги пінобетону:

- ніздрюватий бетон – негорючий матеріал: він не горить, ефективно перешкоджає поширенню вогню, може бути застосований для всіх класів протипожежної безпеки;

- завдяки наявності в порах пористого бетону повітря він володіє високою тепло-, звукоізоляційною здатністю. Масивність матеріалу забезпечує вирівнювання температурних коливань у літню спеку і зимовий холод: теплоакумуючі властивості пористого бетону сприяють підвищенню комфорту внутрішніх приміщень, що дозволяє значно економити на опалювальній енергії;

- наявність замкнених шпарин у структурі пористого бетону значно знижує його водопоглинання;

- матеріал легко пиляти, різати, свердлити. Простота обробки газобетону дозволяє виготовляти конструкції різної конфігурації, в тому числі арочні, обробляти поверхню, прорізати канали й отвори під електропроводку, розетки, трубопроводи;

- стіна з ніздрюватого бетону за вартістю у два-три рази нижче, ніж стіни з цегли, а за якістю – значно кращі. Точні розміри, рівна поверхня блоків надає значну економію оздоблювальних матеріалів.

Отже, комплексне застосування виробів з ніздрюватих бетонів у якості матеріалів для енергоощадного будівництва має значні переваги, забезпечуючи: низьку вартість об'єктів; зниження трудовитрат при

²⁵ Пористі бетони. БЕТОН 24. URL: <https://beton24.lviv.ua/poristi-betoni/>

будівництві; низькі експлуатаційні витрати; високу ремонтопридатність; відповідність до чинної нормативної бази.

Сірчаний бетон – інновація у будівництві. На відміну від звичайного, він знижує енерговитрати вдвічі, екологічна безпека самого виробництва суттєво збільшується, бо забезпечується безвідходне виробництво, і при цьому капітальні витрати знижуються наполовину. Приготування композицій може здійснюватися за негативних температур, що важливо для кліматичної смуги України, і навіть під водою. Отже, використання сірчаних композицій вигідно з екологічної та економічної точок зору (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Вироби із сірчаного бетону

Сірка у складі бетонних виробів виконує функцію термопласту. У процесі виготовлення сіркобетону створюється композитний матеріал на основі інертних наповнювачів, які виконують функцію структурного каркасу, в'язучим для них є сірка з модифікуючими добавками.

Сіркобетон має значні переваги у будівельних конструкціях: висока якість та міцність будівельних об'єктів; відмінні теплоізоляційні властивості; стійкість до хімічних дій; зносостійкість; підвищена морозостійкість та водонепроникність; низькі тепло- та електропровідність.

Зазначені якості забезпечують ефективність та економічність застосування сіркобетону в будівництві. Затвердіння сумішей відбувається за низьких температур, тому міцність конструкція набирає вже під час остигання. Сьогодні сіркобетон активно використовується для будівництва промислових і житлових будівель, особливо він є

необхідним для об'єктів з підвищеними вимогами до морозостійкості, водонепроникності, стійкості до впливу агресивних середовищ.

Важливою характеристикою використання сіркобетону є можливість повторного використання матеріалу після вторинної переробки, ураховуючи, що його якість не знижується, а економічна вигода значно зростає.

За результатами досліджень конструкції з сірчаних композитів значно перевершують цементні за показниками пористості та водонепроникності. Це означає, що використання сіркобетону в дорожньому будівництві дозволяє отримати більш зносостійкі та надійні дороги, ніж аналоги, виготовлені на цементних в'язучих. Окрім зазначеного, технологія виробництва сіркобетону передбачає переробку технічної сірки, що на думку вчених-інженерів, дозволить вирішити екологічні проблеми міських трас.²⁶

Тирсобетон – конструктивно-теплоізоляційний легкий бетон, у якому в якості заповнювача використовуються тирса і пісок, а в якості в'язучого – цемент та вапно (рис.3.13).



Рис. 3.13. Загальний вигляд тирсоблоку

Будівельні тирсобетонні блоки – універсальний матеріал для зведення самостійних несучих і огорожувальних конструкцій, утеплення стін готових споруд, фундаментів, огорож і стовпів. Вони можуть виготовлятися різноманітної щільності й різної міцності на стиск. Змінюючи співвідношення заповнювача (тирси, стружки), в'язучих (цемент, вапно), інертних складових (пісок, шлак, зола) можливе отримання стінного матеріалу із заданими характеристиками щільності, міцності і вартості. Широкі можливості отримання матеріалу необхідних властивостей позитивно впливають на

²⁶ Сіркобетон: де він необхідний і чому. WEST-EST GROUP. URL: <https://west-east.com.ua/statti/serobeton-de-vin-neobhidnyj-i-chomu/>

раціональне використання компонентів суміші, зниження загальних витрат на будівництво.

Зокрема, при зведенні одноповерхових споруд господарського призначення, достатня міцність близько 20-25 кг/см², що відповідає марці бетону на стиснення М-25. При отриманні даної марки стінного каменя спостерігається значна економія терпких компонентів суміші (цемент). Для зведення житлових, зокрема багатоповерхових будівель, може бути рекомендоване застосування тирсобетонних блоків (каменів) міцністю не менше 50-98 кг/см², марка бетону на стиск М-50 М-100. Для отримання максимальних значень міцності тирсобетонних блоків, рекомендується застосування цементу марки М-500 і модифікуючих добавок бетону.

Сучасний тирсобетон має значні переваги²⁷:

– тирсобетонні стінові камені: екологічно чистий, здоровий будівельний матеріал, що повністю відповідає сучасним санітарно-гігієнічним вимогам. Завдяки високому вмісту органічного наповнювача (тирса) тирсобетонні блоки мають відмінні показники звукопоглинання і паропроникності. По багатьом показникам тирсобетонні стінові блоки відповідають деревині. Унікальні санітарно-гігієнічні характеристики матеріалу забезпечують відмінний мікроклімат в таких будинках;

– водопоглинання тирсобетона цілком на рівні традиційних будівельних матеріалів, а при організації захисних заходів водопоглинання огорожувальної конструкції на основі тирсобетонних блоків може бути знижено до 2–4 %;

– морозостійкість матеріалу може мати показники 75–100 циклів;

– пожежостійкість (вогнестійкість) – матеріал слабогорючий або повністю не підтримує горіння. Відносно висока вогнестійкість тирсобетона обумовлена, насамперед, тим, що органічний заповнювач надійно закритий цементно-піщаною сумішшю. Іншими словами кожна деревна пластинка герметично упакована в цементну шкаралупу. При нагріванні матеріалу спостерігається самозагасання органічних включень. Тирсобетонний блок (вміст тирси близько 50 %) має межу вогнестійкості більше 2,5 годин, при температурі 1100-1200 С. Опірна здатність блоків не змінюється навіть через три години дії високих температур;

– теплотехнічні показники блоків (зміст тирси близько 50 %) у повній мірі відповідають теплотехнічним вимогам до сучасних будівельних матеріалів. Показники теплоопору тирсобетона

²⁷ *Тирсобетон – відходи в доходи.* СУЧАСНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ БУДИНКИ. URL: <https://dom.ukr.bio/ua/articles/241/>

перевершують більшість традиційних будівельних матеріалів і лише трохи поступаються поризованим бетонам. На практиці стіна з тирсобетона товщиною 40 см за показниками теплоопору, перевершує цегляну кладку завтовшки 100 см (!);

– міцність тирсобетонних стінових каменів (блоків) на вигин і на розтягування перевершує більшість традиційних будівельних матеріалів, в тому числі, піно-газобетони;

– тирсобетонні блоки (зміст тирси близько 50 %) піддаються механічній обробці: тирсобетон пиляється, свердлиться, гвондиться, при цьому підвищується якість робіт кладок, істотно скорочується витрата стінного матеріалу. Якщо при зведенні стіни потрібна підгонка, блоки не відколюються, не рубаються, а максимально точно розпилуються ножівкою до необхідного розміру. Цементні складові тирсобетонного блоку є потужною основою для нанесення всіх видів захисно-декоративних покриттів.

У табл. 3.2. наведені основні фізико-технічні характеристики різних видів енергоефективних конструкцій та виробів для порівняння:

Таблиця 3.2

Фізико-технічні характеристики енергоефективних конструкцій

<i>Назва</i>	<i>Щільність, кг/м³</i>	<i>Теплопровідність, Вт/м·К</i>
Сендвіч-панелі утеплювачем із: пінополістиролом мінеральною ватою пінополіуретаном	3 10-25 105-140 41	0,042 0,044 0,022
Фасадні термопанелі	40-70	0,025
Керамічні термоблоки	35	0,038
Теплоблоки	140	0,038
Піноблоки	476-525	0,12
Шлакоблоки	750-1450	0,27-0,65
Тирсобетон	400-850	0,08-0,17

Питання і завдання кейса:

1. Охарактеризувати переваги сучасного піно- і газобетонів.
2. Розробити варіанти використання сірчаного бетону залежно від складу та структури.
3. Оцінити переваги сучасного тирсобетону.
4. Запропонувати варіанти використання сучасних видів бетону для будівництва будівель навчального, суспільного, промислового призначення. Створити презентацію розроблених проєктів.

Кейс 6. Енергозберігаючі вікна

Сучасні віконні конструкції досить великі, і це, з точки зору дизайну та створення атмосфери в помешканні дуже добре, але вікна повинні бути енергоефективні не лише взимку, а й у «гарячий» період року. 85 % вікна займає склопакет, а тому саме він несе основну функцію енергозбереження.

Для переконання в аргументах на користь енергоефективних вікон достатньо подивитись на будинок через тепловізор: найхолодніші місця будівлі – вікна, двері, дах, а також стіни та стики конструкцій, через них будинок втрачає тепло (рис. 3.14).



Рис. 3.14. Тепловтрати будинку

Втрати тепла можуть бути до 70 % «завдяки» вікнам і стінам, що в період осінь-зима втрачають до 40 % тепла. Легко порахувати у скільки обійдеться економія на вікнах.²⁸

Енергоефективність вікон передбачає такі оптимальні характеристики

відповідно до нормативів ДСТУ для I температурної зони України:

- двокамерний склопакет (три скла) з наповненням інертним газом, що запобігає втраті тепла взимку і захищає від жару влітку;
- енергозаощаджуюче низькоемісійне покриття іонами срібла на внутрішній поверхні скла;
- п'ятикамерна профільна система.

Важливими елементами енергоефективної віконної конструкції є теплі дистанційні рами. Їх кількість у склопакеті (наприклад, двокамерний склопакет має 3 скла) і камерність профілю (3, 5, 6, 8, 9

²⁸ Енергоефективне вікно: заощадження тепла та грошей. ДВЕРНА ГІЛЬДІЯ. URL: <https://dverna-gildia.com.ua/blog/energoefektivne-vikno-ekonomimo-teplo-i-grosi>

камер) є окремими характеристиками, які в сукупності впливають на теплоізоляційні якості всієї конструкції. Разом склопакети і профілі утворюють власне вікна та балконні двері, або так звані «світлопрозорі конструкції» (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Запобігання тепловтратам будинку

Згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» вимагається обов'язковість проектування з'єднувальних вузлів із дотриманням ДСТУ В.2.6-79:2009 «Шви з'єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін». Це дозволить гарантувати необхідну тепло- і вологоізоляцію та використання довговічних кріпильних елементів (дюбелі, анкери) й матеріалів (монтажні пінополіуретани, герметики, ізоляційні стрічки), безпечних для здоров'я людини (при правильній експлуатації) і таких, що відповідають вимогам пожежної безпеки²⁹ (рис. 3.16).

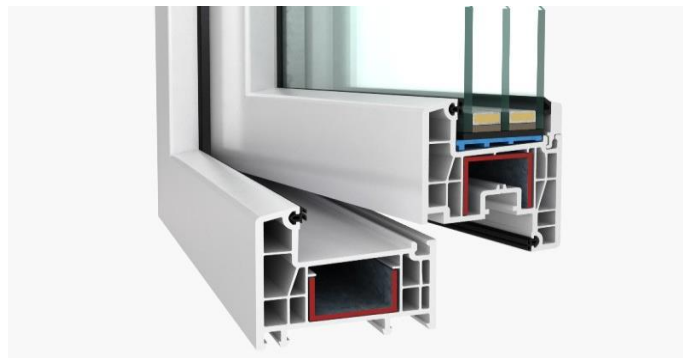


Рис. 3.16. Конструкція вікна

²⁹ ДБН В.2.6-31:2016 (2016). Теплова ізоляція будівель. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65838

ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» встановлено мінімально допустиме значення опору теплопередачі ($R_q \min$) світлопрозорих конструкцій житлових і громадських будівель:

– значення $R_q \min$ для I температурної зони України: $0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

– значення $R_q \min$ для II температурної зони України: $0,60 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

До II зони відносяться Херсонська, Запорізька, Миколаївська, Одеська, Закарпатська області та АР Крим. Інша територія України – до I температурної зони. Тобто, для Києва значення цього показника має бути $0,75$ або вищим. Для Одеси – $0,60$ або вищим. Варто звернути увагу, що це значення має бути приведеним по усій віконній конструкції, а не відображати лише теплотехнічні характеристики склопакета.³⁰ Підкреслимо, що вимоги ДБН «Теплова ізоляція будівель» застосовують не тільки при будівництві нових, а й при капітальному ремонті і термомодернізації існуючих об'єктів (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Температурні зони України

³⁰ ДСТУ В.2.7-107:2008 «Будівельні матеріали. Склопакети клеєні будівельного призначення. Технічні умови» (пункт 5.15). *Національний стандарт України.*
https://www.busel.ua/ru/UserFiles/Gosts/dstu_sklopaketi_2008.pdf
https://www.busel.ua/ru/UserFiles/Go sts/dstu_sklopaketi_2008.pdf

Енергоефективне вікно (балконні двері) для житлової будівлі (незалежно від того, стоятиме воно на сходовій клітині під'їзду будинку чи у квартирі (котеджі)) повинне відповідати класу А2 або вище (А1, А+, А++, А+++) для І та класу В1 або вище для ІІ температурної зони.

Енергозберігаючим скло стає за допомогою спеціального напилення, яке складається з кількох шарів. У комплексі вони мають властивість пропускати видиме світло і сонячні промені. Таке покриття наносять безпосередньо при виробництві скла (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Енергозберігаючий склопакет

Також існують покриття, які можна нанести після виготовлення скла. Для створення енергозберігаючого пакета застосовується скло зі спеціальним покриттям на основі іонів металів (ефективних іонів срібла), а для посилення енергозберігаючих властивостей, провідні компанії пропонують таку послугу, як закачування інертного газу (Аргон) в одну з камер³¹.

При визначенні енергоефективності вікон (світлопрозорих конструкцій) на стадії проектування, науковці рекомендують враховувати такі фактори³²:

- місце розташування об'єкту (температурна зона);

³¹ Енергоефективні вікна. Офіційний вебсайт Центру енергоефективності міста Миколаїв. URL: <https://ecenter.mkrada.gov.ua/поради-з-енергоефективності>

³² Ратушняк, Г., Панкевич, О., Панкевич, В. (2021). Оцінювання енергоефективності світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 2, 81–87 <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2021-2-81-87>

- габаритні розміри світлопрозорої конструкції та їх кількість;
- орієнтація зовнішнього огородження (світлопрозорої конструкції);

- компоненти світлопрозорої конструкції (матеріал, профіль, профільні системи, склопакет, дистанційна рамка, кількість стулок);
- наявність або відсутність зовнішнього сонцезахисту;
- тип опалення, що застосовується в приміщенні;
- повітропроникність.

Другий блок факторів, що впливають на енергоефективність світлопрозорих елементів зовнішніх конструкцій – технологічний:

- вікно міцно закріплене в отворі, при закритті/відкритті не зміщується;

- вертикальність і горизонтальність встановлення;
- вікна при встановленні герметично запінуються монтажною піною;

- при натисканні на підвіконня воно не повинно прогинатися;
- кількість монтажних кріплень і місце їх установлення відповідає стандартам;

- відлив повинен бути жорстко та надійно закріплений.

Третій блок факторів – експлуатаційний, передбачає наступне:

- вікно повинно без особливих зусиль відкриватися/закриватися;

- якість фурнітури та дотримання технологій складання і комплектації; – якість ущільнювача повинна відповідати нормативним вимогам.

Питання і завдання кейса:

1. Охарактеризувати енерговитрати будинків. Створіть презентацію розроблених факторів.

2. Визначити фактори енергоефективності вікон на стадії проектування.

3. Окреслити шляхи забезпечення технологічних факторів енергоефективності світлопрозорих елементів зовнішніх конструкцій.

4. Перерахувати вимоги експлуатаційних факторів до вікон.

Кейс 7. Покрівельні матеріали

Улаштування покрівлі – один з найбільш відповідальних етапів під час зведення будинку. Від естетичного, практичного, з довгим терміном експлуатації даху залежить комфортне проживання в будинку. Якісна покрівля має бути стійкою до вогню, значних перепадів температур, підвищеної вологості та спеки, витримувати сильні пориви вітру, добре поглинати звуки тощо³³.

Керамічна черепиця

Натуральна керамічна черепиця – елітний матеріал для даху, який часто називають «королевою покрівлі». Виготовляється з високоякісної глини-сирцю, яка випалюється у спеціальних печах при температурі понад 1000С°. Процес виготовлення керамічної дахівки досить технологічний та дороговартісний, тому вона виготовляється великими європейськими заводами-виробниками, які мають власні родовища глини, та відпрацьовані десятиліттями технологічні методи (рис. 3.19).



Рис. 3.19. Дах з натуральної керамічної черепиці

Переваги керамічної черепиці:

– довгий термін експлуатації. Заводи-виробники дають офіційну гарантію на свою продукцію до 30 років, але на практиці покрівельна кераміка слугує понад 100 років, зберігаючи високі експлуатаційні та візуальні характеристики;

³³ Плюси та мінуси основних видів черепиці. СТАРТІ: будівельні матеріали. URL: <https://starti.com.ua/ua/articles/vidi-cherepitsi-osnovni-perevagi-ta-nedolrnb/>

– екологічно безпечний продукт, який створює оптимальний мікроклімат, що позитивно впливає на здоров'я мешканців будинку;

– стійкість до руйнівних атмосферних та біологічних факторів (ультрафіолетових променів, низької температури, надмірної вологості, цвілі, корозії та ін.);

– глиняна черепиця має здатність поглинати звуки, що забезпечує спокій та акустичний комфорт в приміщені;

– керамічна покрівля являє собою окремі черепки, а не модулі. Це дозволяє робити монтаж матеріалу на дахах складних конфігурцій та без проблем замінити окремі елементи в разі потреби.

Серед недоліків керамічної черепиці часто вказують високу ціну. Але не слід забувати, що такою є плата за якість, комфорт та довговічність. Також натуральна глиняна черепиця доволі важка, тому використання її слід продумувати ще на етапі проєктування та будівництва. Але вага кераміки, має і позитивний момент, забезпечуючи вітростійкість конструкції даху³⁴.

Цементно-піщана черепиця виготовляється з цементу, кварцевого піску, води та барвників для надання кольору. Особливістю виробництва бетонної черепиці є висушування при температурі + 60 С°, а не випалювання, як у випадку з покрівельною керамікою.

Таку черепицю обирають для покриття даху за наступними перевагами

– довгий термін служби. Виробники дають гарантію до 30 років, реальний термін експлуатації – понад століття;

– візуально черепиця нагадує натуральну керамічну, але коштує набагато дешевше;

– стійка до корозії, гниття, ультрафіолету, хімічних атмосферних факторів;

– дахівка має низький відсоток водопоглинання та високу морозостійкість;

– високі показники звуко- та теплоізоляції.

Не на користь цементно-піщаної покрівлі свідчать її велика вага, крихкість, невеликий вибір кольорів.

Бітумна черепиця – досить часто її називають гнучкою або м'якою (в основі виробництва присутнє склополотно або органічна целюлоза, покрита зверху кам'яною посипкою) (рис. 3.20).

³⁴ Краці матеріали для покрівлі. REAL STROY SERVICE. URL: <https://realstroyservice.kiev.ua/ua/blog-ua/657-krashchi-materiali-dlya-pokrivli-porivnyannya-ta-rekomendatsiji>



Рис. 3.20. Дах з битумної черепиці

Переваги бітумної черепиці:

- ідеально підходить для покриття дахів найскладніших конфігурацій через гнучкість і простоту монтажу;
- легка вага бітумних покрівельних гонтів не створює великого навантаження на конструкцію будівлі;
- високий рівень звукоізоляції захистить мешканців будинку від небажаних звуків;
- велика різноманітність кольорів та рельєфу бітумної черепиці дозволить обрати кожному покриття для даху на свій смак;
- порівняно низька ціна за м² бітумної черепиці робить її доступною для бюджетного, але водночас, якісного даху.

Серед мінусів бітумної черепиці – порівняно короткий термін експлуатації, схильність до обростання мохом (при невідповідному догляді).

Металева черепиця

В основі виготовлення металочерепиці – листи зі сталі, захищені від корозії багат шаровим покриттям. В Україні саме цей вид користується найбільшим попитом у приватному житловому будівництві (рис. 3.21).



Рис. 3.21. Дах із металочерепиці

Переваги металочерепиці:

- можливість застосовувати в різних кліматичних умовах, з перепадами температури та високою вологістю;
- легкість покрівельного матеріалу, не створює великих навантажень на стіни та фундамент споруди, не потребує підсилених крокв;
- не горить, стійка до хімічних та біологічних агресивних факторів;
- завдяки великому вибору покриття та кольорів має прекрасний естетичний вигляд та нагадує класичну черепицю;
- простота, швидкість монтажних робіт по укладанню металочерепиці задяки модульності;
- невисока цінова категорія, можливість вибору товщини та покриття матеріалу, що дозволяє вибрати матеріал на запланований бюджет.

Основним недоліком металевої черепиці вважається погана звукоізоляція. Цю проблему усувають завдяки використанню якісного утеплювача-звукоізолятора.

Композитна черепиця

Порівняно новий вид покрівельного матеріалу, виготовляється на основі штампованого алюмініцинкованого металу, який покритий захисним покриттям із опорядженням дрібною кам'яною посипкою та лаком (рис. 3.22).



Рис. 3.22. Дах з композитної черепиці

Беззаперечні переваги композитної черепиці:

- довгий термін експлуатації (понад 50 років офіційної гарантії від виробників), без потреби додаткового догляду;
- надвисока стійкість до корозії завдяки алюмінієво-цинковому покриттю;

- здатність гасити звуки дощу, граду, сильних поривів вітру, завдяки кам'яним гранулам, якими покритий метал;
 - композитна черепиця витримує найбільш екстремальні погодні умови: сильний град, снігопад, ураган;
 - вогнестійкість: не горить, не плавиться та не розповсюджує вогню;
 - мала вага покрівлі зменшує вірогідність обвалу крокв'яної системи;
 - екологічно абсолютно безпечна для здоров'я людини.
- Основним недоліком композитної черепиці вважається висока ціна.³⁵

Запитання і завдання кейса:

1. Роль дахів у енергетичній ефективності будівель.
2. Оцінити переваги різних конструкцій і матеріалів дахів.
3. Здійснити вибір даху для різних видів будівель – житлових, освітніх, промислових. Створити презентацію розроблених проєктів.

Кейс 8. Зелені покрівлі

Існують різні типи озеленення дахів:

Екстенсивне озеленення дахів – оптимальний вибір при облаштуванні стандартного даху. Правильно виконане екстенсивне озеленення – більш естетичне і економічне в обслуговуванні, ніж просте гравійне покриття. Екстенсивне озеленення виконує функції екологічно чистого та ефективного захисного покриття гідроізоляційного шару. При такому типі озеленення будуть доречні посухостійкі рослини із сімейства седумів, лікарських рослин і трав'яний покрив. Після влаштування таких покрівель подальша експлуатація відбувається з мінімальною участю людини 1–2 рази на рік.

Покрівля без нахилу

На таких покрівлях можливе утворення калюж і застій води. При правильній конструкції зеленого даху можна уникнути пошкоджень, викликаних застоєм вологи шляхом встановлення більш високих дренажних елементів, що забезпечить необхідну відстань до стоячої води (рис. 3.23).

³⁵ Менайлюк, А., Дорофєєв, В., Лукашенко, Л. та ін. (2011). *Сучасні технології в будівництві: підручник*. Київ: Освіта України



Рис. 3.23. Покрівля без нахилу

Система «Седумний килим»

Велика зелена покрівля системи «Седумний килим» використовується, перш за все, де окрім невеликої ваги, потрібні мінімальні витрати на технічне обслуговування. Перевірені типи седумов, в поєднанні із зеленою структурою даху, забезпечать міцні дахи з мінімальним доглядом (рис. 3.24).



3.24. Система «Седумний килим»

Система озеленення «Альпінарій»

Система озеленення «Альпінарій» дозволяє зробити витончений дизайн з індивідуальним характером. Рослинність складається з різних видів, які забезпечують тривалий період цвітіння і встановлюють різні акценти протягом усього вегетаційного періоду (рис. 3.25).



3.25. Система озеленення «Альпінарій»

Міський кліматичний дах

Система міських кліматичних дахів дозволяє досягти максимального випаровування вологи. Завдяки іригаційній системі спеціально розроблений рослинний склад забезпечує високий рівень випаровування вологи навіть у суху жарку погоду. Прискорене випаровування вологи надає охолоджувальний вплив на навколишнє середовище і, таким чином, активно впливає на міський клімат (рис. 3.26).



Рис. 3.26. Міський кліматичний дах

Похила зелена покрівля до 25°

На таких покрівлях, на відміну від плоских, необхідно зменшити навантаження на опори, парапети, карнизні звіси. Вибір рослин залежить від її нахилу та експозиції. Гідроізоляція є стійкою до коріння рослин. Важливо при проектуванні передбачити варіанти подальшого сервісного і технічного обслуговування покрівлі (рис. 3.27).



Рис. 3.27. Похила зелена покрівля до 25°

Похила зелена покрівля до 35°

З урахуванням системи озеленення похилих покрівель можливо озеленення дахів з нахилом більше 25°. Елементи георешітки розміром 54x54 см, висотою 10 см з поліетилену високого тиску без використання інструменту легко вставляються один в одного, що забезпечує швидке, стабільне і рівне з'єднання³⁶ (рис. 3.28).



Рис. 3.28. Похила зелена покрівля до 35°

Інтенсивні зелені дахи можна легко порівняти з побудовою саду на даху, вони, зазвичай, багатофункціональні й доступні, мають більшу вагу і потребують глибшого нарощування системи. Технічне обслуговування є регулярним і залежить від ландшафтного дизайну та обраного рослинного матеріалу. Відповідно до глибини субстрату можливо розміщувати газони, багаторічники, кущі, дерева, включаючи інші ландшафтні варіанти: ставки, альтанки, патіо, автомобільні та пішохідні доріжки.

³⁶ Системи зелених дахів. ZINCO INTERNATIONAL. URL: <https://zinco.com.ua/uk/systems>

Зелені дахи «Запашні трави»

При порівняно невеликій висоті субстрату можна висаджувати запашні трави і напівкущі, такі як чебрець, орегано і лаванда. Ці рослини є засухоустійкими і створюють прекрасний рослинний покрив у вигляді барвистих клумб і живих огорож (рис. 3.29).



Рис. 3.29. Зелені дахи «Запашні трави»

Ландшафт над паркінгом

Система озеленення підземних паркінгів з інтенсивною експлуатацією підходить для газону і багаторічних рослин, а при глибшому шарі субстрату можна висаджувати кущі, невеликі дерева тощо. Якщо шар субстрату більш тонкий, є потреба у додатковому поливі(рис. 3.30).



Рис. 3.30. Ландшафт над паркінгом

Літній луг

Система інтенсивного озеленення з мінімальними вимогами до догляду, інтегрованою системою іригації. Дозволяє знизити рівень споживання води, оскільки вона подається, безпосередньо, до коренів

рослин, і загальна вага, за рахунок зменшення висоти субстрату, до 10 см. Перевагою також є індивідуальна набудова управління системою іригації (рис. 3.31).



Рис. 3.31. Літній луг

Система «Сад на даху»

Дозволяє створити відмінне місце для відпочинку на даху – від невеликих клумб з прохолодним водоймою до зелених оазисів, що притягують у спеку. Система є багатофункціональною конструкцією озеленення дахів з високим рівнем накопичення води³⁷ (рис. 3.32).



Рис. 3.32. Система «Сад на даху»

Ферми на міських дахах

Кількість густонаселених мегаполісів сьогодні зростає. Більше половини населення світу проживає в містах. Незабудованих і зелених

³⁷ Сад на даху: як озеленюють покрівлі в Україні та світі. ZINCO INTERNATIONAL. URL <https://zinco.com.ua/uk/blog/green-roof-ukraine-world>

територій залишилося в них вкрай мало, тому має сенс використовувати дахи для сільськогосподарського вирощування овочів, фруктів і трав(рис. 3.33).



Рис. 3.33. Ферми на міських дахах

Екодах – Natureline – це створення природного середовища на зеленій покрівлі за допомогою елементів з відновлюваної сировинного матеріалу (рис. 3.34).



Рис. 3.34. Екодах

Завдяки технології виробництва біопластика дренажні елементи в цій системі зеленої покрівлі, в основному, виконані з цукрової тростини, найкориснішої та найпоширенішої в світі рослини.

Інші системи озеленення

Автомобільні дороги

В основі системного рішення для дорожніх покриттів знаходяться стійкі до динамічних навантажень дренажні мати

(геокомпозит) системи «Автомобільні дороги», що, не зважаючи на товщину, характеризується значною стійкістю. Водовідведення здійснюється, в основному, з рівня гідроізоляційного шару, по дренажному елементу (рис. 3.35).



Рис. 3.35. Геокомпозит системи «Автомобільні дороги»

Пішохідні доріжки і тераси

При встановленні пішохідних доріжок, покриття, укладене на піщану або щебеневу основу, забезпечує відведення води відразу на дренажний шар, що запобігає появі таких малоприємних ефектів таких, як поява калюж і намерзання (рис. 3.36).



Рис. 3.36. Дренаж зеленої тераси

Це допомагає уникнути таких болючих питань як підмив та руйнування покриття пішохідних доріжок.

Зелений дах та геліосистеми

Сонце – основний фактор існування рослинного світу і невичерпне джерело енергії. Відкриті площі на дахах затребувані з двох точок зору: по-перше, як ділянки для розміщення фотоелектричних пристроїв з метою отримання екологічно чистої, відновлюваної енергії та, по-друге, як екстенсивне озеленення житлового простору.

Насправді, в цьому немає суперечності: озеленення дахів та встановлення сонячних енергосистем ідеально поєднуються один з одним? забезпечуючи технічну і економічну вигоду³⁸ (рис. 3.37).



Рис. 3.37. Геліосистема на даху

Система управління зливовими водами

Зміна погодних умов (наприклад, рясні опади) можуть призвести до короточасного перевантаження міської каналізаційної системи (рис. 3.38).



Рис. 3.38. Зелений дах

Великою перевагою зелених дахів є накопичення вологи, що дозволяє відтермінувати стік зливової води, розвантажуючи при цьому каналізаційну систему і попереджаючи повені.

³⁸ Там само. URL: <https://zinc.com.ua/uk/systems>

Складові системи «зелений дах» – рис. 3.39.



Рис. 3.39. Основні компоненти системи «зеленої» покрівлі

1. Захист від проростання коріння здійснюється безпосередньо на шар гідроізоляції, забезпечуючи його захист від пошкодження корінням рослинного шару.

2. Вологоутримуючий захисний мат (геокомпозит) забезпечує захист гідроізоляції від можливих механічних пошкоджень і відіграє роль акумулятора додаткової вологи.

3. Дренажно-накопичувальний елемент збирає оптимальну кількість вологи для забезпечення життєдіяльності рослин і регулює відтік води.

4. Системний фільтр забезпечує фільтрацію води, запобігаючи потраплянню дрібнодисперсних часток субстрату в дренажно-накопичувальний елемент, таким чином захищаючи його від заливання.

5. Шар субстрату, в який висаджуються рослини.

6. Рослинний шар: седуми, газон, багаторічні рослини, дрібний чагарник, дерева.³⁹

Переваги зелених дахів:

– раціональне використання дощової води: здатність системи озеленювання утримувати воду дозволяє здійснити природний кругообіг води в природі просто на даху, повертаючи в атмосферу більш, ніж 60 % вологи, створюючи цим сприятливий мікроклімат (рис. 3.40);

– поліпшення мікроклімату: безперечним є той факт, що рослини на даху також виробляють кисень, необхідний нам для дихання;

³⁹ Зелений дах: види і особливості встановлення. ДОМІНАНТ. URL: <https://dominant-wood.com.ua/uk/blog/statti/zelenij-dah-vidi-i-osoblivosti-vstanovlennya>

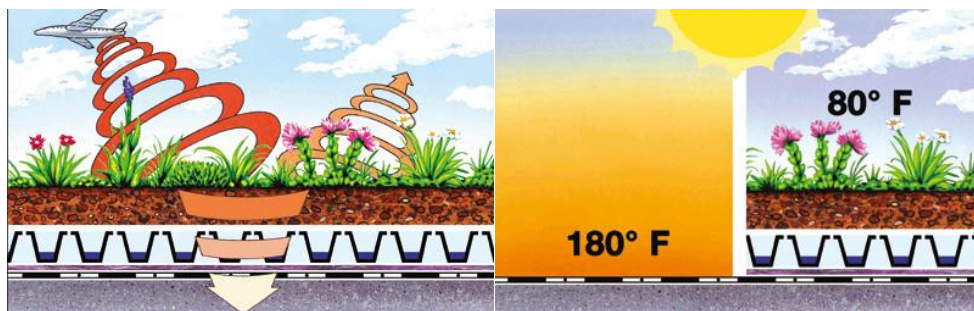


Рис. 3.40. Раціональне використання водного та кисневого ресурсів у зелених дахах

– підвищений захист від шуму: рослинний шар, шар субстрату та всі інші здатні ефективно протистояти акустичному забрудненню, знижуючи проникаючий шум на 8 dB, а вихідний – на 3dB. Це зробило обов’язковим застосування зелених покрівель у зонах аеропортів усієї Європи;

– зменшення споживаної електроенергії: зниження витрат на кондиціонування та опалення приміщень під зеленими покрівлями призводить до зменшення споживання електроенергії, що є важливим екологічним фактором;

– стримування пилу та забруднюючих речовин: рослини – найкращий фільтр, здатний до самостійного відновлення. Завдяки ньому концентрація шкідливих речовин та пилу у повітрі знижується на 20 %;

– розширена екосистема (рис. 3.41): зелений дах являє собою природне середовище для рослин і тварин. Зокрема, відомі випадки відвідування зелених дахів перелітними птахами під час сезонних міграцій;



Рис. 3.41. Екосистема зелених дахів

– використання високоякісної вторинної сировини: важливою екологічною перевагою є той факт, що частка вторинної сировини у виробництві матеріалів сягає 80 %;

– підвищення економічної ефективності: озеленення покрівель і терас дозволяє створити додаткові корисні площі без залучення земельних ресурсів та використовувати їх під громадські зони відпочинку, ігрові зони, літні майданчики кафе і ресторанів. Все це підвищує економічну ефективність і ринкову вартість будівлі;

– скорочення витрат на кондиціонування і опалення: усі шари системного рішення зеленої покрівлі спрямовані на утримання і рівномірний розподіл вологи по всій площі даху. Випаровуючись, вода знижує температуру покрівлі і, відповідно, в приміщеннях, що знаходяться під нею, що, в свою чергу, дозволяє заощадити на кондиціонуванні до 60 % коштів. Пориста структура складових системи знижує тепловтрати і покращує теплоізоляцію даху на 40 %, скорочуючи витрати на опалення;

– збільшення терміну служби гідроізоляції: у разі озеленення покрівлі усі шари системи укладають поверх гідроізоляційного шару, оберігаючи його від впливу прямих сонячних променів, граду, перепадів температури і пересихання, що збільшує термін служби гідроізоляції приблизно в чотири рази;

– навантаження на ливнестоки: системи озеленення покрівель здатні утримувати до 90 % опадів, знижуючи навантаження на ливнестоки, що дозволяє застосувати більш дешеві зливові труби меншого діаметру⁴⁰.

Запитання і завдання кейса:

1. Створити презентацію систем зелених дахів у різних країнах світу.
2. Розробити характеристики варіантів зелених дахів.
3. Здійснити презентацію переваг систем зелених дахів у різних кліматичних зонах.
4. Розробити власні пропозиції з озеленення територій, дахів, автостоянок, автодоріг тощо. Створити презентацію розроблених проєктів.
5. Організувати і провести захід у формі круглого столу з обговоренням досвіду улаштування систем зелених дахів.

⁴⁰ Там само. URL: <https://zinc.com.ua/uk/systems>

Кейс 9. Утеплення фасадів

В Україні нормативні документи в будівельній галузі визначають види утеплення фасадів будівель, зокрема: ДБН В.2.3–33:2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією»⁴¹ та ДБН В.2.6–31:2016 «Теплова ізоляція будівель»⁴².

Утеплення будинку з використанням правильних матеріалів і дотримання технології дозволить економити на опаленні до 30 %. При цьому, в приміщенні буде не тільки тепліше взимку, але й прохолодніше влітку, адже теплоізоляційний шар (рис. 3.42) дозволяє підтримувати будь-яку температуру всередині житлової конструкції⁴³.

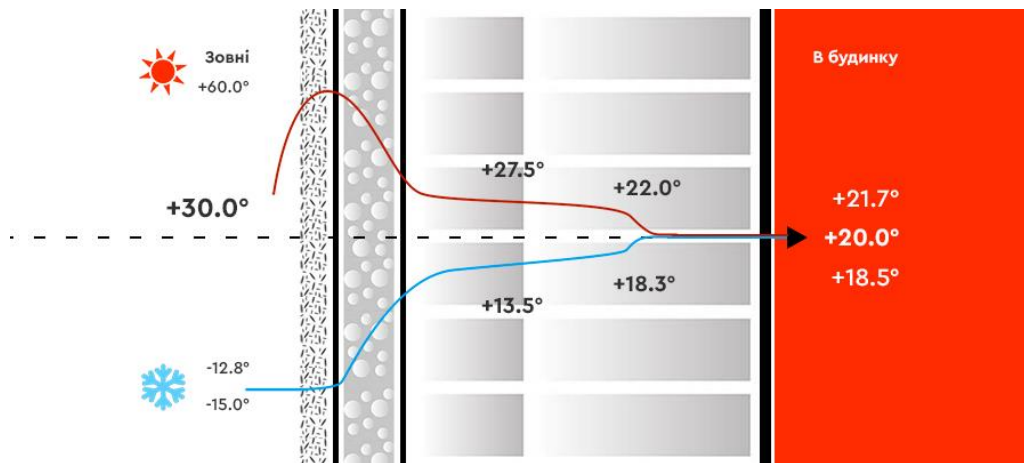


Рис. 3.42. Теплоізоляційний шар фасаду будівельної конструкції

Для опорядження і утеплення фасадів будинків сьогодні використовують декілька способів.

Декоративні фасадні штукатурки користуються популярністю, перш за все, завдяки своїм властивостям:

- відрізняються паропроникністю (здатні «дихати»), тобто волога, яка міститься в стіні, може виходити на поверхню, що зводить до мінімуму появу грибку, цвілі та утворенню «мокрої» стіни;

⁴¹ ДБН В.2.6–33:2018 «Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування». Державні будівельні норми України. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-257>

⁴² ДБН В.2.6–31:2016 «Теплова ізоляція будівель». Державні будівельні норми України. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13>.

⁴³ Утеплення будинку. ДНІПРО-М. URL: <https://dnipro-m.ua/news/uteplenie-doma-penoplastom-svoimi-rukami/>

– стійкі до дії атмосферних впливів: дощу, снігу, граду, а також витримують перепади температур у період осінь-зима (зокрема, від + 5 до -10 °С);

– довговічні: за умови дотримання технології нанесення та належного захисту прослужать довгі роки.

Декоративні фасадні штукатурки можуть бути:

– мінеральні (на основі цементу та мінеральних в'язучих – представляють сухі будівельні суміші, які змішують з водою і наносять на зовнішні стіни у вигляді тонкошарового покриття, яке потребує подальшого фарбування акриловими, силікатними, силіконовими та іншими фарбами. У такому вигляді фасадні штукатурки є морозостійкими, паропроникними, стійкими до атмосферних впливів);

– полімерні (на основі синтетичних матеріалів – готові до використання суміші на основі синтетичних речовин із модифікуючими добавками. Вони біостійкі (не страшні грибок і шкідники) та еластичні (тріщиностійкі)).

Полімерні штукатурки є на акриловій, силіконовій та силікатній основі:

– акрилова декоративна штукатурка може використовуватися на бетонній, цементно-піщаній, цементно-вапняній, гіпсовій та інших мінеральних поверхнях. Вона еластична та стійка до деформацій, гідрофобна (не поглинає воду) та морозостійка;

– силікатна штукатурка для фасадів виготовляється на основі рідкого скла. Відрізняється паропроникністю, біостійкістю, має низьке водопоглинання та високу кольоростійкість (не вигорєє від сонячних променів). Може використовуватись для поверхонь з бетону, цегли, оштукатурену цементно-піщаною та цементно-вапняною основою;

– силіконова штукатурка легко наноситься на поверхню, стійка до атмосферних опадів, забруднення і деформацій. Підходить для створення декоративних покриттів на стінах фасадів, які піддаються високому експлуатаційному навантаженню.⁴⁴

За допомогою фасадних штукатурок на поверхні можна утворювати різні фактури, зокрема:

– «короїд» – вид штукатурки простий у нанесенні, дозволяє приховати незначні нерівності та дефекти основи, – чим більший розмір зерен у складі суміші, тим яскравіше буде виражений малюнок (рис. 3.43);

⁴⁴ Декоративна фасадна штукатурка. НОВА ЛІНІЯ. URL: https://www.nl.ua/ua/blog/ozdobljivalnu_materualy/sumushu/dekorativna_fasadna_shtukaturka_vudy_i_tehnologiya_nanesennya

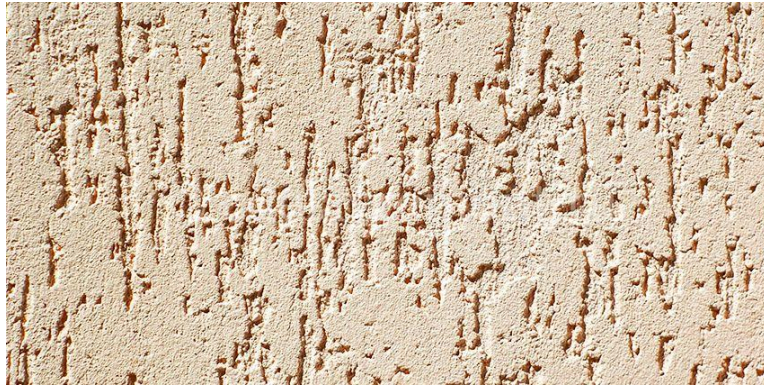


Рис. 3.43. Фасадна штукатурка «короїд»

– «баранець» – фактуру створює крихта із мармуру чи кварцу. Рельєфність покриття визначає розмір зерен, – чим він більший, тим випукліший і чіткіший малюнок утворюється (рис. 3.44)



Рис. 3.44. Фасадна штукатурка «баранець»

– камінцеві штукатурки (мозаїчні) – суміш синтетичного в'язучого матеріалу та крихти з мармуру, граніту чи штучного каменю. Мають зернисту структуру, готові до використання та не потребують колерування (рис. 3.45).



Рис. 3.45. Фасадна камінцева штукатурка

Теплоізоляційна фасадна система скріпленої теплоізоляції («мокрій фасад»). Для утеплення фасадів пінопласт використовується досить часто, бо він, як мінімум, удвічі дешевший за мінеральну вату. До того ж його можна опорядити популярною і недорогою акриловою штукатуркою, яка для вати не підходить.

Система утеплення фасадів пінопластом має складові: ґрунтовка, клей, пінопласт, дюбелі, сітка і клейовий розчин, штукатурка, фасадна фарба (рис. 3.46).

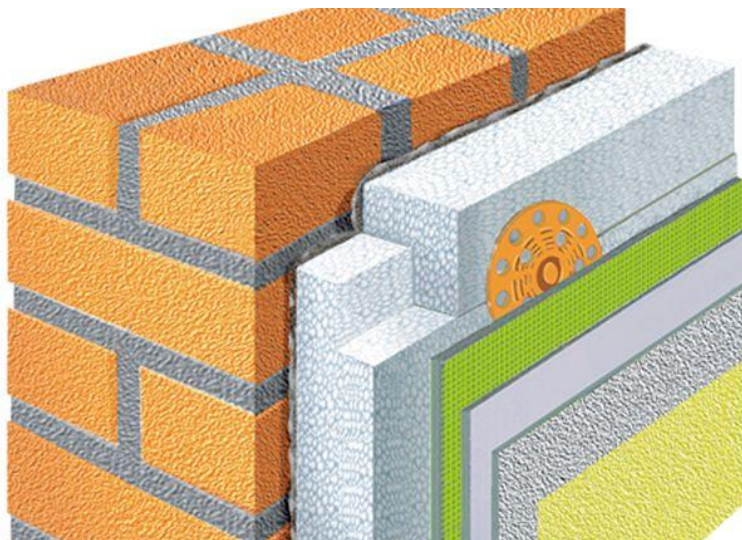


Рис. 3.46. Утеплення стін пінопластом «мокрим» способом

Переваги поверхонь з утепленням пінопластом:

– пінопласт має чудові тепло- і звукоізоляційні властивості, не вбирає воду. Використання присадок піднімає температуру займання до 220 °С, завдяки чому він менш пожежонебезпечний, ніж деревина;

– ціна пінопласту: матеріал набагато дешевший багатьох альтернативних утеплювачів. Водночас, він має значний перелік унікальних властивостей, що робить його придатним для утеплення стін, стель, цокольних профілів тощо;

– висока теплоізоляція: набагато кращі теплоізоляційні властивості, ніж бетон, цегла або мінеральна вата, завдяки чому не потрібна велика товщина пінопласту для утеплення;

– невелика вага: завдяки великій кількості повітряних бульбашок усередині є одним з найлегших видів матеріалів, внаслідок такого утеплення фундамент не буде відчувати великих навантажень;

– тривалий термін служби: за умов правильного монтажу і надійного захисту від зовнішніх факторів пінопласт прослужить довгі роки – середній термін служби пінопласту – близько 30 років;

– несприйнятливості до цвілі: матеріал має штучне походження, завдяки чому він не руйнується під впливом цвілі, грибка або мікроорганізмів;

– використання: його легко розрізати і надавати потрібну форму⁴⁵.

Утеплення фасадів мінеральною ватою посідає одне з провідних місць завдяки своїм перевагам: відмінні теплоізоляційні, шумо- і звукоізоляційні якості; податливість матеріалу уможливорює маскування дефектів покриття і кривизни стін; в матеріалі не заводяться комахи, гризуни тощо; простота і висока швидкість монтажу; низька вартість; стійкість до перепадів температур; висока пожежна безпека (не горить і не плавиться); тривала осадка робить непомітною деформацію.

Важливо також, що мінеральна вата, навіть у вигляді твердих плит, залишається еластичним матеріалом, тоді як пінопластові плити є жорсткими. Еластичність мінеральної вати уможливорює її прилаштування до невеликих нерівностей основи та міцне прилягання. Однак, найбільша відмінність виявляється при утепленні елементів стіни, які не є плоскими (заокруглені еркери, пілястри тощо). На таку площину вату вдається припасувати, а от пінопласт – неможливо (рис. 3.47).



Рис. 3.47. Загальний вигляд стіни з утепленням мінеральною ватою

⁴⁵ Гайдук, О. В., Герлянд, Т. М., Кулалаєва, Н. В., Півторацька, Н. В., Пятничук, Т. В. (2021). *Технології утеплення фасадів будівель: підручник*. Житомир: «Полісся» <https://doi.org/10.32835/978-617-8117-00-9/2021>

Системи утеплення фасадів «вентильований фасад» – ефективна система зовнішнього утеплення стін. Вона підходить для нових і старих будинків, цегляних, газобетонних, дерев'яних та інших конструкцій. Такий фасад надає найширші можливості для облицювання і виглядає респектабельно довгі роки.

Принцип утеплення та облицювання стін із використанням навісних фасадів полягає в кріпленні на стінах будинку несучого каркаса з дерева, металу або полівінілхлориду, укладанні між його елементами утеплювача – мінеральної вати – з гідроізоляцією і монтажем фасадного облицювального шару.

Облицювальну конструкцію кріплять до стіни так, щоб між декоративним покриттям і утеплювачем залишався повітряний зазор. Через перепад тиску в зазорі утворюється потік повітря, який забезпечує вентиляцію внутрішніх шарів і видаляє вологу з утеплювача. Вентильований проміжок слугує і температурним буфером, який знижує тепловтрати будинку (рис. 3.48).



Рис. 3.48. Вентильований фасад будівлі

Несучий каркас може бути виконаний із оцинкованої сталі, алюмінію, деревини або ПВХ. Крок облаштування каркаса вибирають залежно від товщини утеплювача, матеріалу стін і облицювання, а також від інших факторів.

Теплоізоляція, зазвичай, являє собою шар мінеральної вати, або спеціально створені гідрофобізовані плити з більш щільним зовнішнім шаром. Теплоізоляцію кріплять до стіни дюбелями та стежать за тим, щоб не було зазорів між плитами, а також між плитами і каркасом.

Ізоляційна мембрана – обов’язковий елемент системи навісних фасадів: утеплювач закривають зовні дифузійною вітро- і гідроізоляційною мембраною з високою паропроникністю. Вона дозволяє виводити з мінеральної вати вологу, яка утворюється через перепади температур зовні та всередині будинку, але не дає проникати волозі.

Вентиляційний зазор потрібен для забезпечення вільної циркуляції повітря, рівномірного висихання теплоізоляційного шару та правильної роботи дифузійної мембрани. Мінімальна товщина зазору – близько 20 мм.

Облицювання утепленої стіни виконують з металевого або вінілового сайдингу, дерев’яної вагонки, алюмінієвих композитних панелей, керамограніту, фіброцементних плит, скляних панелей тощо.

Преваги та недоліки навісних фасадів. У цього способу утеплення та облицювання стін є ще одна поширена назва – утеплення легким сухим методом. Це означає, що для облаштування навісного вентилязованого фасаду не потрібно застосовувати розчин і клей. Не вимагає вентиляований фасад такої суттєвої монтажної підготовки стіни – це простий і доступний спосіб приховати недоліки стін, надати будівлі новий вигляд.

Відсутність мокрих процесів дозволяє утеплювати будинок в будь-який час року, навіть за мінусової температури (до -15 °С). Метод допускає перерви в роботі, утеплювати стіни можна поступово, наприклад, тільки щовихідного. Проте такий спосіб можливий лише після ретельної оцінки несучої здатності стін. Необхідно враховувати, що монтаж каркаса, утеплювача і облицювання повинні здійснювати кваліфіковані фахівці, а саме облаштування системи не назвеш бюджетним.

Навісний вентиляований фасад передбачає тривалу службу (50 років та більше) без експлуатаційних витрат ⁴⁶.

Інноваційні будівельні матеріали у системі теплоізоляції

Скломагнієвий лист виготовляють з натуральної суміші перлітового піску, оксиду та хлориду магнію і тирси. Отриману суміш заливають у форми і з обох боків армують склотканиною. Екологічність матеріалу забезпечує відсутність клею і синтетичних матеріалів при його виробництві та легко використовувати замість гіпсокартону або деревно-волокнистих плит (ДВП). Він об’єднав кращі якості будівельних матеріалів: висока деформаційна стійкість при високих температурах (зокрема, при +1500 °С градусів зберігає форму

⁴⁶ *Легке сухе утеплення: навісні вентиляовані фасади з мінеральною ватою.* МАКСИМУС ЦЕНТР.
URL: <https://www.maximuscentr.com.ua/lehke-suhe-uteplennya-navisni-ventylovani-fasady/>

протягом трьох годин), його морозостійкість у 2-3 рази більша, ніж у гіпсокартону. Завдяки теплоізоляційним та вологостійким властивостям магноліт використовують у вологих приміщеннях; він добре уможлиблює виконання опоряджувальних робіт – його легко штукатурити та фарбувати (рис. 3.49).



Рис. 3.49. Скломагнієвий лист - магноліт

Целюлозний утеплювач. Одним із нових теплоізоляційних матеріалів є целюлозний утеплювач, його отримують з макулатури, яку просочують хімічними складами для склеювання та надання пожежостійких властивостей, що уможлиблює переробку відходів целюлозного виробництва та утеплення поверхонь складних рельєфів. Його особливість полягає у тому, що це дуже пухкий субстрат, який легко заходить навіть у найдрібніші тріщини, повністю заповнює їх, завдяки чому досягається ідеальна теплоізоляція поверхонь. Утеплювач можна використовувати в різних приміщеннях завдяки високим звукоізоляційним властивостям ⁴⁷. Водночас необхідно пам'ятати про те, що цей матеріал є горючим, тому застосовувати його необхідно правильно і раціонально (рис. 3.50).

⁴⁷ Там само. URL: <https://mizol.ua/ua/stroitelnyye-materialy-novogo-pokoleniya>



Рис. 3.50. Целюлозний утеплювач

Матеріали на основі деревини

Цементно-стружкові плити (ЦСП) отримують пресуванням тирси і стружок в суміші з цементом і хімічними добавками. Щільність плит 1000– 1500, довжина 320–360 см, ширина 120–125 см і товщина від 8 до 40 мм. ЦСП важкогорючі й застосовуються як конструкційний і облицювальний матеріал для обшивки каркасних і панельних стін, стель та перегородок, для основ під будь-які підлоги. Роблять з них різноманітні деталі: підвіконні дошки, екрани опалення тощо. У плити добре забиваються цвяхи та укрупчуються шурупи, вони піддаються будь-якій механічній обробці: розпилюванню, свердлінню, довбанню тощо (рис. 3.51).



Рис. 3.51. Цементно-стружкові плити

Фіброліт і арболіт – різновиди цементно-тирсового матеріалу. Для фіброліту застосовують довговолокнисту тирсу (деревна шерсть) і формують у вигляді теплоізоляційних плит товщиною від 3 до 15 см з щільністю 300– 350. Розміри фібролітових плит від 240– 300 см (довжина) до 60– 120 см (ширина) (рис. 3.52).



Рис. 3.52. Складові фіброліту

Його використовують для заповнення каркасних і щитових (панельних) стін, а також для внутрішнього утеплення кам'яних і цегляних стін та перекриттів. Цей досить м'який матеріал добре пиляється ножівкою. Фіброліт не загниває й не уражається гризунами та комахами.

Арболіт – легкобетонний матеріал, в основному, конструкційного призначення, одержуваний з тирси, стружок та інших органічних заповнювачів, змішаних з цементом, він універсальніший за призначенням. Його щільність 400–850, а міцність на стиск М5–50. Його також застосовують у вигляді теплоізоляційних плит щільністю до 500, але основна номенклатура виробів з арболіту – конструкційні матеріали: стінові блоки і панелі, армовані плити перекриттів та покриттів, дрібні блоки для перегородок, зовнішніх і внутрішніх стін. Зовнішні стіни з арболіту повинні обов'язково мати захисний опоряджувальний шар, зокрема, цементно-піщану штукатурку товщиною 10–15 мм. Його наносять у процесі формування блоків або плит, використовуючи при цьому різні опоряджувальні матеріали (кам'яну крихту, слюду, керамічний бій) для створення його фактури. За показниками теплової ефективності стіни з арболіту перевершують легкобетонні стіни на мінеральних в'язучих. Для приготування арболітової маси застосовують цемент високих марок, не нижче М400, з обов'язковими хімічними добавками (хлористий кальцій, рідке натрієве скло, сірчаноокислий глинозем і вапно-пушонку), краще комбінованими, що складаються з двох компонентів. Кількість добавок 5–10 % від маси цементу (рис. 3.53).



Рис. 3.53. Арболіт

Ксилоліт – литий або плитний матеріал для покриттів підлог, що отримується з суміші тирси і магнезійного в'язучого. Це дуже щільний (1000– 1500) і міцний (200–800) матеріал, стійкий до стирання. Для підвищення опору до ударних навантажень у вміст додають подрібнений кварцовий пісок, асбест або тальк, а для отримання бажаного кольору вводять лугостійкі пігменти в порошок (до 5 % від загальної ваги сухої суміші). Підлоги з ксилолита шліфують і полірують до глянцевого блиску, після набору необхідної (марочної) міцності вони не поступаються в якості кам'яним підлогам, але перевершують їх по теплоізоляції (вони значно тепліші) (рис. 3.54).



Рис. 3.54. Ксилоліт

Мінеральне дерево – дивовижний матеріал, що складається з мінерального піску, рослинних компонентів, в'язучих та гравія; це бетон, але він легший і тепліший, не схильний до біологічних корозій, відноситься до групи негорючих будівельних матеріалів (рис. 3.55).



Рис. 3.55. Мінеральне дерево

Запитання і завдання кейса:

1. Провести круглий стіл з представленням розроблених презентації:

- видів фасадних штукатурок із варіантами їхнього використання та характеристиками;
- «мокрих» фасадів із різними видами опорядження;
- вентиляованих фасадів із різними видами опорядження;
- інноваційних сучасних будівельних матеріалів у системі теплоізоляції та варіантів їхнього застосування.

Кейс 10. Будівельні матеріали Древнього Риму

Стародавні римляни створювали неймовірно міцні та довговічні споруди, які ще існують через дві тисячі років. У чому їх секрет? На думку вчених, бетон дозволив римлянам здійснити архітектурну революцію, римляни змогли створити і перетворити міста на щось надзвичайне й прекрасне для життя. І ця революція, по суті, повністю змінила спосіб життя людей.

Однією зі споруд епохи Стародавнього Риму, що добре збереглися досьогодні, є Пантеон, побудований у Римі в період між 118 та 128 роками н.е. Цей храм є рекордсменом за величиною бані з неармованого бетону у світі (рис. 3.56, 3.57).



Рис. 3.56. Баня пантеону (неармована)

Учені вважають, що секрет міцності та довговічності давньоримських споруд полягає в тому, що римляни використовували для створення бетону пуцолан, суміш із вулканічного попелу, а також вапно: при змішуванні з водою отримували дуже міцний будівельний матеріал.

Учені з'ясували, що на міцність бетону впливали також методи змішування його компонентів. Під час створення пуцоланового бетону використовується гашене вапно: спочатку вапняк нагрівають при високих температурах для отримання їдкого порошку – негашеного вапна або оксиду кальцію, при змішуванні негашеного вапна з водою отримують гашене вапно або гідроксид кальцію – менш їдкий продукт.

Відповідно до теорії, саме це гашене вапно древні римляни змішували з пуцоланом. Але вчені провели аналіз давньоримського бетону, якому приблизно 2000 років, і знайшли шматочки вапна, що погано перемішалися у складі бетону.



Рис. 3.57. Пантеон у Римі

Учені дійшли висновку, що, найімовірніше, римський бетон виготовляли, змішуючи негашене вапно з пуцоланом і водою за надзвичайно високих температур (рис. 3.58). Цей процес відбувався або окремо або на додаток до змішування з гашеним вапном, внаслідок чого утворюються шматки вапна ⁴⁸.



Рис. 3.58. Акведук Пон-дю-Гар у Південній Франції, один із шедеврів давньоримської архітектури

Переваги такого змішування полягають у наступному:

- по-перше, при нагріванні бетону до високих температур можливе використання міцніших хімічних речовин;
- по-друге, такий метод дозволяє створювати бетон швидше, що має важливу роль для прискорення будівництва споруд;
- по-третє, шматки вапна (так звані, вапняні класти) допомагають пошкодженому бетону самовідновлюватися: коли в бетоні утворюються тріщини й туди потрапляє вода, вона вступає в реакцію з вапном, утворюючи розчин, який висихає і твердне, це заповнює й склеює тріщину, щоб вона не збільшувалась.

Це пояснює, чому римський бетон зі споруд, що знаходяться в морі, вже 2000 тисяч років добре зберігся⁴⁹.

Запитання і завдання кейса:

1. Розробити презентацію давньоримських будівель, які збереглися до нашого часу.
2. Дати характеристику використання цих будівель і їхньої міцності.

⁴⁸ Секрет довговічності споруд розкритий: чому бетон у Стародавньому Римі був таким міцним. ФОКУС. URL: <https://focus.ua/uk/technologies/544309>

⁴⁹ Таємниця стійкості римських споруд. УКРАЇНСЬКА ПРАВДА. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2023/01/9/252236/>

Кейс 11. Використання перероблених будівельних матеріалів

Основним критерієм оцінки доцільності переробки і утилізації відходів, що утворюються під час будівельно-демонтажних робіт, є економічна ефективність їхнього повторного використання. За висновками дослідників, енерговитрати під час видобутку природного щебеню у вісім разів вищі, ніж при одержанні щебенів з бетону, а собівартість бетону, що виготовляється на вторинному щебені, знижується на 25 %. Вибір будівельників на користь вторинного щебеню очевидний: вартість його, залежно від фракції, у 3–4 рази нижча від вартості природного матеріалу. Технічно правильно вибрані методи підготовки і переробки відходів є економічно рентабельними та екологічно виправданими.

Переваги рециклінгу:

1. Переробка, промивання, сортування та вторинне використання інертних матеріалів та залишків розчиненої частини.

2. Відсутність витрат на вивезення та утилізацію залишків за межі підприємства.

3. Захист довкілля від забруднення залишками промислового виробництва.

4. Зниження витрат будівельних матеріалів.

5. Відсутність необхідності у механічному чищенні міксерів, що продовжує час їх експлуатації та полегшує технічне обслуговування.

Рециклінг залишків будівельних сумішей – екологічний та ефективний спосіб управління виробничими матеріалами, що значно скорочує часові та фінансові витрати⁵⁰.

Багаторічний досвід *переробки бетону* має США. Вже кілька десятків років щорічно там переробляється понад 20 млн. т бетонних відходів. За даними ряду американських фірм, при одержанні щебеню з бетону витрата палива у вісім разів менше, ніж при його видобутку в природних умовах, а собівартість бетону на вторинному щебені знизена до 25 %. Американські вчені, які мають багаторічний досвід переробки бетону, підкреслюють високу економічність його переробки. Так, вартість 1 т природного заповнювача становить 14 дол., 1 т вторинного заповнювача – 6,8 дол.

У країнах ЄС середній рівень переробки будівельних відходів за даними останніх років, становить 28 %, причому частка вторинної будівельної сировини там швидко зростає.

⁵⁰ Попович, О., Захарко, Я., Мальований, М. (2013). Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів. *Теорія і практика будівництва*, 755, 321–324.

Водночас зазначимо, що при однакових значеннях міцності на стиск, міцність, вигин бетону на дробленому заповнювачі більша, ніж на природних заповнювачах. При цьому зазначено, що дроблений заповнювач характеризується більш низькою щільністю в порівнянні з природними заповнювачами, а бетон на його основі має більшу міцність на стиск (таблиця 3.3)⁵¹.

Таблиця 3.3

Використання вторинних бетонів

Категорія вторинного бетону	Область застосування	Максимальна міцність на стиск, МПа	
		Проектна (стандартна)	Реальна
I	Загальне малоповерхове будівництво, малоповерхове багатоквартирне житлове будівництво, індивідуальне будівництво, фундаменти складських та виробничих приміщень	18	30
II	Бетонні блоки фундаментів, гаражі і легкі підсобні приміщення, станини машин і механізмів тощо	15	27
III	Фундаменти дерев'яних конструкцій воріт, огорожі, легкі фундаменти під машини і механізми	12	24

Переробка скла – інвестиція, яка обов'язково окупить. Повторне використання скляних відходів зберігає природні ресурси, зокрема пісок, видобуток якого розмиває ґрунти та руйнує місцеві екосистеми.

На особливу увагу заслуговує той факт, що склобій при термообробці в плавильній печі потребує нижчих температур, ніж виробництво нового скла (рис. 3.59).

Безперечними перевагами переробки скла наступні:

– завдяки цьому рішенню плавильні заводи споживають набагато менше енергії для нагріву та ефективної роботи своїх печей;

– економічна ефективність переробки скла також пов'язана з тим фактом, що цей сировинний матеріал можна переробляти багатьма способами;

– на відміну від паперової маси чи пластику, скло не втрачає жодних властивостей під час кожного наступного циклу обробки;

⁵¹ Смаль, М. В. (2017). Світовий досвід повторного використання бетону в будівельному виробництві. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 7, 233–238.

– відновлені скломатеріали абсолютно безпечні для навколишнього середовища, не виділяють шкідливих речовин і неприємних запахів;

– переробка скляних відходів у нові предмети значно зменшує кількість викидів у повітря вуглекислого газу, яке б утворювалося при виробництві нового скла.



Рис. 3.59. Переробка скляних відходів на підприємстві

Склозаводи та спеціалізовані виробничі підприємства використовують склозабій для виробництва таких виробів:

- скляна тара для харчової, фармацевтичної та хімічної промисловості (пляшки, флакони, посуд);
- компоненти енергозберігаючих лампочок;
- елементи ламп, люмінесцентні трубки, плафони;
- декоративний скляний посуд;
- скловолокна;
- скловата;
- ізоляційні скляні кульки;
- декоративна садова щепа.⁵²

Сьогодні в Україні порядок поводження з відходами передбачає такі шляхи повторного використання їх компонентів від руйнувань у будівництві, та його промисловості:

- бетон (бетонні, залізобетонні конструкції та вироби, їх уламки, для виробництва крупного та дрібного заповнювачів для бетонів, а також щебенево-піщаних сумішей для влаштування шарів основи та покриття дорожнього одягу);

⁵² Що таке вторинна переробка скла і як скло можна використовувати повторно? PCC GROUP.
URL: <https://www.products.pcc.eu/uk/blog/>

- цегла (цеглиний бій) – сировина для влаштування дренажної подушки у заболочених районах; укріплення ґрунтових і лісових доріг;
- облицювальна плитка, черепиця та кераміка – сировина для укріплення ґрунтових і лісових доріг;
- деревина – арболіт, деревні пластики, теплоізоляційні та звукоізоляційні матеріали (плити), деревностружкові плити, паливні брикети;
- скло (склобій) – порошкоподібний заповнювач для виробництва бетонних виробів, сухих будівельних сумішей, світловідбивних фарб для дорожньої розмітки тощо, вторинна сировина для виробництва скловиробів, оптичних кабелів тощо;
- пластмаси – вторинна сировина для виробництва полімерної продукції;
- метали (включаючи їх сплави) – вторинна сировина для металургійного виробництва;
- ізоляційні матеріали та азбестовмісні будівельні матеріали – наповнювачі для виробництва вогнестійких виробів, заповнювачі для бетону, покрівельні вироби; вторинна сировина для виробництва полімерної та іншої аналогічної продукції, скла, кераміки як заповнювачів та наповнювачі для виробництва бетону тощо;
- будівельні матеріали вироби (продукція) на основі гіпсу – домішки до сухих будівельних сумішей, вторинна сировина для виробництва аналогічної продукції, сировина для виробництва гіпсового в'язучого; вторинний матеріальний ресурс для цементного виробництва.⁵³

Запитання і завдання кейса:

Провести круглий стіл із представленням презентацій за тематичними напрямками:

- шляхи повторного використання компонентів відходів бетону;
- можливості повторного використання компонентів відходів цегли (цеглиний бій), керамічної плитки;
- повторне використання компонентів відходів скла, металу, пластмас тощо.

⁵³ Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведення робіт з ліквідації їх наслідків. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2022 р. № 1073. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-poriadku-povodzhennia-z-vidkhodami-shcho-utvorylys-u-zv'язku-z-poshkodzhenniam-ruinuvanniam-budivel-ta-sporud-vnaslidok-boiovykh-dii-i270922-1073>

Кейс 12. Енергоефективні будівлі майбутнього: сучасні проекти

Визначальний принцип будинків майбутнього – екологічність, тобто створення середовища, наближеного до природного: будівлі, окрім набору житлових та інфраструктурних приміщень, матимуть так звані «зелені зони»: міні-парки, сквери, квіткові клумби на мансардах і теплиці з овочами та фруктами на дахах. Ритм життя в поєднанні з розвитком екотехнологій вплине на транспортну структуру: вулиці заповнять велосипеди, скутери, електромобілі та інші транспортні засоби на «чистій» енергії. Міста майбутнього перетворяться на гігантські «розумні центри», у яких люди, механізми, транспорт і житло будуть взаємопов'язані та стануть керуватися єдиною комп'ютерною системою.⁵⁴

Згідно з однією з містобудівних доктрин, майбутнє – за «зеленими містами». Для їх зведення буде вибиратися сільська (у нинішньому розумінні) місцевість, яка зберегла чисте повітря і залишилася вільною від шкідливих виробництв. Половина площі буде зайнята екопарками нового зразка – місцями переробки відходів і генерації електричної енергії (рис. 3.60).



Рис. 3.60. Будинок «зеленого» міста

Міста-хмарочоси

Міста-хмарочоси – один з можливих шляхів розвитку мегаполісів, розташованих у місцевості з високою концентрацією людей і лімітом землі під будівництво (рис. 3.61).

⁵⁴ Смірнова, О. *Міста майбутнього: чого очікувати та як ми будемо жити*. БЛОГ. URL: https://blog.allo.ua/ua/mista-majbutnogo-chogo-ochikuvati-ta-yak-mi-budemo-zhiti_2018-07-13/



Рис. 3.61. Будинок-хмарочос

Не мине й тридцяти років, як 100-поверховий хмарочос стане звичним заселеним людьми «піднебессям». У ньому розмістяться житло та офіси, зони побутового обслуговування й розваг, парки та сквери, атракціони й медичні центри. І якщо сьогодні, щоб працювати, відпочивати та вирішувати побутові питання, можна не виїжджати за межі свого району, то в майбутньому людина зможе це робити, не залишаючи будинок. Весь спектр міських функцій буде доступний з різницею в кілька десятків поверхів. А відмінною рисою таких «захмарних» міст буде раціональне використання ресурсів, енергії і води зокрема.

Хмарочос «Бурдж-Халіфа» (Об'єднані Арабські Емірати) – прообраз майбутнього міста-хмарочоса. Спорудження в 163 поверхи вмістило готельні комплекси, офіси, житлові апартаменти, мережу ресторанів і, навіть, обсерваторію (рис. 3.62). Правда, доступ до нього мають тільки забезпечені люди: вартість житла коливається в межах від € 500 тис. до € 1,5 млн.



Рис. 3.62. Хмарочос «Бурдж-Халіфа»

Шан-Суї (Китайська Народна Республіка) – ще один проєкт міста майбутнього, місто-галявина, в ідею якого закладено шанування китайцями водної стихії, енергетики гір. За задумом, це буде комплекс висотних – більше 150 метрів – будівель з громадськими місцями та елементами живої природи, що дозволяють вдаватися до традиційного східного заняття – споглядання.

Китай – одне з найгустонаселених місць на планеті, але жителі Шан-Суї цього не відчують: вони зможуть без зусиль добиратися до місця призначення, використовуючи звичайний велосипед або інший екотранспорт, а у вільний час – насолоджуватися рукотворними куточками живої природи (рис. 3.63).



Рис. 3.63. Місто-галявина Шан-Суї (проєкт)

Міста під землею

Самобутність країн і континентів проявляється й в архітектурних проєктах майбутнього. Мексика, де знаходиться один з найгустонаселеніших мегаполісів (місто Мехіко), бачить вирішення проблеми перенаселення не у вознесіні в хмари, а навпаки – у поглибленні в землю.

Новий, ініційований місцевою владою, концепт під назвою «Землечос» полягає в будівництві підземної будівлі глибиною у 65 поверхів, що має форму перегорнутої піраміди (рис. 3.64).

Спорудження площею 7 618 м² планують розмістити в центрі Мехіко. Скляна прозора панель площею 57 тис. м² буде одночасно й дахом «Землечоса», і громадським місцем для прогулянок мешканців та гостей міста. Засобом пересування в підземному будинку стануть високошвидкісні ліфти, а джерелом енергії – геотермальна енергія Землі.

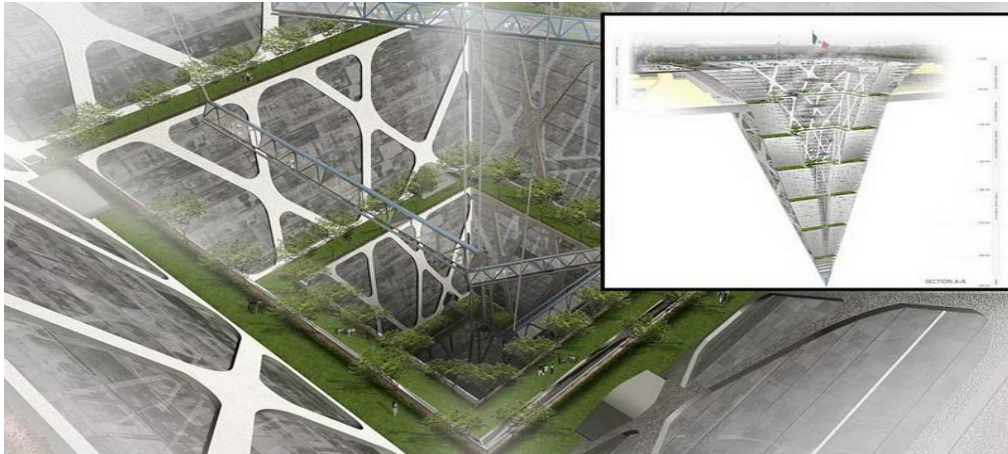


Рис. 3.64. Концепт «Землечос» (проект)

Місто без викидів вуглецю. Зовсім інше бачення міста майбутнього у авторів проекту Масдар (у перекладі з арабської – «джерело»). Це екомісто площею 600 га, вільне від автомобілів і хмарочосів, буде побудоване в еміраті Абу-Дабі (столиці Об'єднаних Арабських Еміратів), якщо точніше, у 17 км від адміністративного центру (рис. 3.65).



Рис. 3.65. Місто без викидів вуглецю Масдар (проект)

Завдяки географічному положенню Масдар зможе повністю відмовитися від традиційних джерел енергії (нафти, вугілля і природного газу) та отримувати її від поновлюваних джерел (сонця, вітру, геотермальних вод), що зведе до нуля викиди вуглецю в атмосферу.

«Родзинка» проекту – гігантські конструкції у формі соняшників, які вкриють вулиці від спеки в денний час і здійснять освітлення їх за допомогою накопиченої енергії ввечері та вночі.

Саудівська Аравія, що сусідить з Об'єднаними Арабськими Еміратами, також включилася в екологічні проекти майбутнього. Зокрема, автори проекту «Neom» пропонують побудувати футуристичний мегаполіс площею 25 900 км² на узбережжі Червоного моря, неподалік від відомих елітних курортів.

Енергія від поновлюваних джерел, безпілотні автомобілі, літаюче таксі, робототехніка – лише частина фантастичного майбутнього, намальованого авторами «Neom» (рис. 3.66).

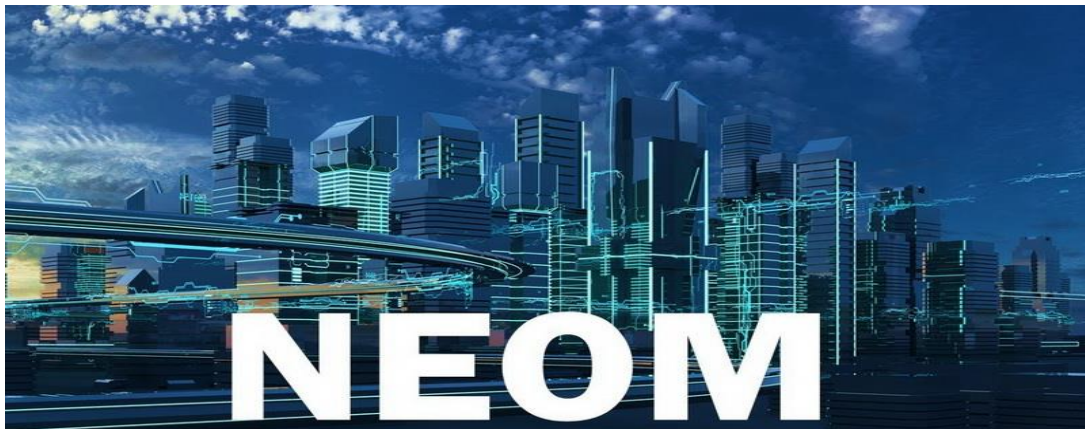


Рис. 3.66. Меганоліс Neom (проект)

Місто буде зведене в рамках реалізації програми розвитку країни «Saudi Arabia Vision 2030». Завершення першого етапу заплановане на 2025 рік. Відома розрахункова вартість проекту – \$ 500 млрд. Розробники впевнені в успішній реалізації «Neom», чому, за їхніми словами, сприятимуть вдале географічне розташування та близькість до Суецького каналу.

Міста на воді. Країна висхідного сонця знайшла свій шлях: будівництво міст у відкритому океані, де негативні наслідки землетрусів мінімальні.

Так у Японії народилася ідея проекту «Плавуча зелень». Він передбачає будівництво міста на шести плавучих островах, кожен з яких має форму латаття і закріплений до морського дна (рис. 3.67).

Об'єднає острова одна транспортна система. Міста обзаведуться сучасними будівлями для життя, виробництва, відпочинку та розваг. Центральним об'єктом стане кілометрова вежа, розділена на три рівні: житлові приміщення, адміністративні та виробничі об'єкти, офіси, торгові центри й місця для розваг. Кожен з плавучих островів зможе стати повноцінним місцем для комфортного життя як мінімум 30 тисяч людей.



Рис. 3.67. Місто на воді «Плаву́ча зе́день» (проєкт)

Кам'яне місто «Asian Cairns». Місто презентується як багатофункціональний комплекс з шести хмарочосів, кожен з яких – вертикальний стовп з горизонтально покладеними один на одну плоскими конструкціями у формі гальки. Усі елементи хмарочоса мають індивідуальну форму й розмір, тому може здатися, що спорудження не стійке та може у будь-який момент обвалитися. Але це враження оманливе, насправді кам'яну вежу утримує спиралевидна «стяжка» з міцної сталі, що пронизує її по усій висоті (рис. 3.68).



Рис. 3.68. Кам'яне місто «Asian Cairns» (проєкт)

На даху будівлі будуть встановлені сонячні панелі та колектори для збору дощової води. Кожен модуль-«галька» обзаведеться власною «зеленою зоною».

Запитання і завдання кейса:

Провести круглий стіл із представленням презентацій за тематичними напрямками:

- міста майбутнього: переваги та недоліки;
- енергозберігаючі технології та їх вплив на збереження довкілля.

РОЗДІЛ 4

ОСВІТНІ КЕЙСИ З БУДІВЕЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кейс 1. Екологія та «зелене» будівництво

Мета: сформувати у здобувачів освіти відповідальне ставлення до навколишнього середовища при виконанні будівельних робіт.

Завдання кейса: ознайомити здобувачів освіти із сучасним станом екології в Україні та світі, розкрити шляхи її покращення; сформувати усвідомлене розуміння шкоди негативної екології на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Зміст кейса.

Перед світом постали гострі екологічні проблеми, а саме: забруднення довкілля, глобальне потепління, утилізація відходів, військові дії тощо.

Будівельні об'єкти є джерелом забруднення довкілля. На будівлі припадає 40 % світового енергоспоживання і більше третини глобальних викидів парникових газів. Сектор будівництва відповідальний за 37 % глобальних викидів вуглецю, пов'язаних з енергетикою.⁵⁵ Негативний вплив сектору будівництва є результатом виробництва та переробки будівельних матеріалів, а також самого процесу будівництва та експлуатації будівель⁵⁶. Зважаючи на це, екологічні методи будівництва є критичною частиною глобальної боротьби проти зміни клімату та захисту навколишнього середовища. Для цього будівельному сектору потрібен технологічний прорив, нові погляди та інноваційні рішення, щоб терміново вжити заходи для зменшення негативного впливу та використання більш стійких та ресурсоефективних будівельних практик. Останнім часом будівельні компанії націлюються на реалізацію екологічно орієнтованого зростання, стратегічним напрямом якого є «зелені технології».

Максимально наблизити будівлю до стандартів зеленого будівництва допомагають екологічні технології, які орієнтовні на: використання природних матеріалів при будівництві й обробці будівель (дерево, скло, глина, солома, кераміка тощо); якісний теплозахист, який досягається за рахунок використання натурального матеріалу, утеплення будівельних конструкцій; застосування

⁵⁵Що таке зелене будівництво та чому це важливо? Офіс залучення інвестицій (UkraineInvest) при Кабінеті Міністрів України. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/uk/news/31-05-22-2/>

⁵⁶Gibberd, J. (2020). Green Building Technologies. In: Yang, Peter, ed. *Cases on Green Energy and Sustainable Development*. Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8559-6>.

альтернативних джерел енергії; використання природних явищ в корисних цілях (наприклад, збір дощової води, яку можна застосовувати для технічних потреб); утилізацію відходів тощо.

Отже, «зелене будівництво» – це інноваційне та екологічно безпечне виробництво, що ґрунтується на принципах стійкого розвитку, повторному використанні сировини та економії природних ресурсів. Головна його мета – зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом усього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки, проектування, будівництва – до експлуатації, ремонту та зносу.

Завдання «зеленого будівництва»:

- зменшення експлуатаційних витрат;
- зниження обсягів утворення відходів та підвищення ефективності їхньої утилізації;
- підвищення ефективності використання природних ресурсів;
- забезпечення безпеки і зменшення негативного впливу на здоров'я людини під час перебування у будівлі;
- зменшення викидів в атмосферу газів, які спричиняють парниковий ефект;
- попередження повеней та зсувів ґрунту;
- збільшення частки відновлюваних джерел енергії при експлуатації та обслуговуванні будівель.

2016 р. Україна увійшла до Всесвітньої ради з «зеленого» будівництва, що уможливило подальшу підготовку зелених стандартів у глобальному нормативно-правовому полі.⁵⁷

Повоєнна відбудова нашої держави має відбуватися на засадах Європейського та світового зеленого курсу з використанням передових екологічних інструментів та нових технологій будівництва. Екологічне будівництво для України – це великий потенціал, перспектива для економічного зростання, шлях до сталого розвитку країни. Тож очевидно, що «зелені» екотехнології у сфері будівництва набуватимуть все більшої популярності, ця тенденція буде тільки посилюватися найближчим часом.

На рис. 4.1 розкриті основні заходи з екології в будівництві, які мають передбачатися на стадії передпроектних розробок за конкретних умов місцевості.

⁵⁷ Кулішенко, А. «Зелене будівництво» в Україні. Однієї енергоефективності мало. ВЕКТОР НІОЮЗ. URL: <https://www.vectornews.net/exclusive/19131-zelene-budvnictvo-v-ukrayin-odnyeyi-energoefektivnost-zamalo.html>

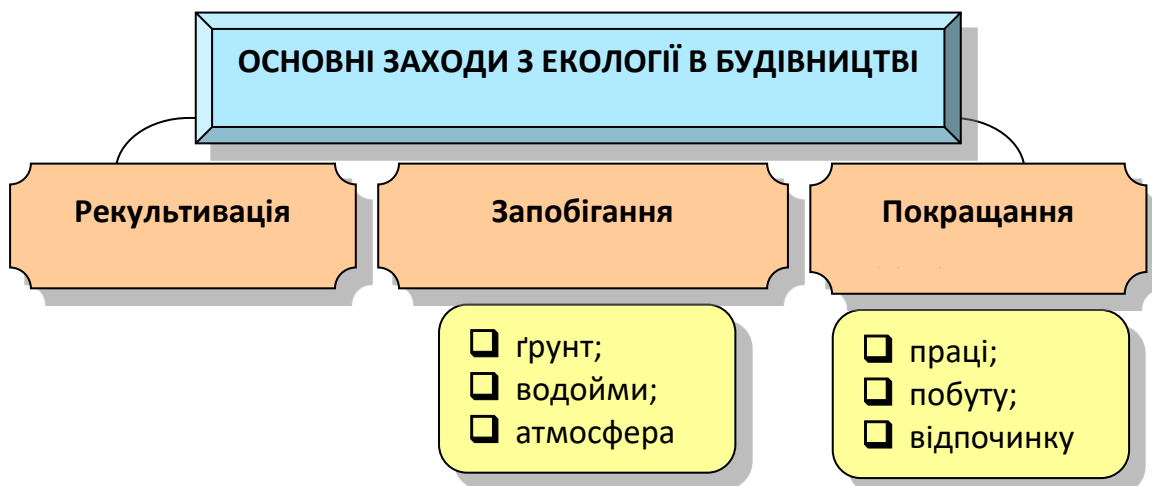


Рис. 4.1. Екологія в будівництві⁵⁸

Самостійна робота:

1. Відвідати будівельний майданчик та з'ясувати виконання вимог екологічної безпеки під час будівництва, ставлення будівельників до зелених насаджень у межах будівельного майданчика, застосування пристроїв з уловлювання будівельного пилу, вивіз будівельного сміття.

2. Створити творчі бригади по 3-5 осіб та виконати завдання:

2.1. Запропонувати альтернативні джерела енергії для Вашого регіону та обґрунтувати їх ефективність.

2.2. Застосування дощової води при будівництві та способи її збору на будівельних об'єктах? Намалювати ескізи пристроїв.

2.3. Провести засідання круглого столу та обговорити варіанти.

3. На вебсайті Верховної ради України (www.rada.gov.ua) та Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України (<https://mtu.gov.ua/>) знайти законодавчі та нормативні документи з питань екології, що прийняті за роки незалежності.

4. Із запропонованих нижче варіантів обрати найкращий та обґрунтувати свій вибір:

Можливість використання битої червоної цегли:

- а) для виготовлення бетону низької марки;
- б) ніде, бо це небезпечні відходи;
- в) як компонент субстрату для зелених покрівель;
- г) для мощення доріжок.

⁵⁸ Заславська, С. (2023). Екоорієнтовані виробничі технології у професійній підготовці лицювальників-плиточників. *Professional Pedagogics*, 2(27), 87-96. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.27.87-96>

Кейс 2. Вапняна штукатурка

В'яжучі на основі вапна одержують з повітряного і гідравлічного вапна й активних мінеральних добавок. Це місцеві в'яжучі матеріали, які придатні для одержання будівельних розчинів і бетонів низьких марок, де вони замінюють цінні гідравлічні в'яжучі матеріали (цементи). Їх особливість – екологічно чистий матеріал.

Мета: дослідити техніку нанесення вапняної штукатурки та її екологічні властивості, сформувати уміння з виконання цієї роботи ⁵⁹, ⁶⁰.

Кроки кейса:

1. Пояснення переваг вапняної штукатурки в екологічному аспекті.
2. Підготовка поверхні: очищення, видалення пилу, ґрунтовка.
3. Приготування вапняного розчину: вибір пропорцій, змішування.
4. Нанесення штукатурки: техніки роботи з вапняною сумішшю, (накидання, намазування, розрівнювання).
5. Заключні кроки: затирка та загладжування.

Оцінка роботи: оцінка рівномірності нанесення, якості обробки та міцності поверхні.

Матеріали та обладнання: вапняний розчин, інструменти для підготовки поверхні, нанесення ґрунтовки, штукатурки, захисний одяг.

Дидактичний матеріал кейса: презентації, зразки штукатурки, відеоінструкції з техніки нанесення, інструкції з охорони праці при роботі з матеріалами та інструментами.

Самостійна робота:






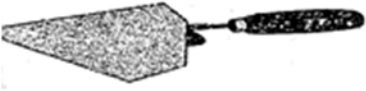

1. Доповнити таблицю 4.1:

⁵⁹ Нікуліна, А. С., Заславська, С. І, Ничкало, Н. Г. та ін. (2004). *Штукатурні роботи (інтегрований курс модульного навчання): у 2-частинах: підручник*. Київ: Вікторія.




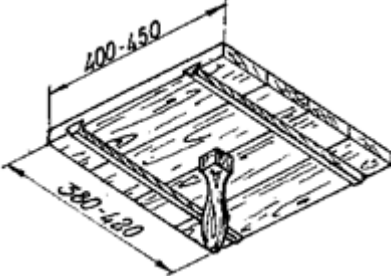
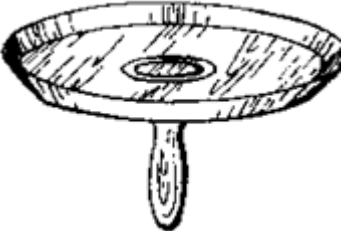
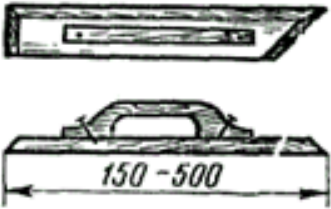
⁶⁰ *Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти СП(ПТ)О 7133.F.43.31-2017. Професія: Штукатур. Код: 7133. Професійні кваліфікації: Штукатур 3, 4, 5, 6, 7-го розрядів*. Київ. URL.: <http://www.dnvcpprmgz.org.ua/files/book/standarts/7133-shtukatur-2017.pdf>



Таблиця 4.1

Інструмент для виконання вапняної штукатурки

<i>Інструмент</i>	<i>Назва</i>	<i>Застосування</i>
		
		
		
		
		
		
		

Продовження табл. 4.1

2. Вирішити проблемні ситуації:



Рис. 4.2. Дутик

На поверхні штукатурки утворився дутик (рис. 4.2) – невеликий пагорбок, що з'являється на поверхні штукатурки; легко обсипається, залишаючи в центрі білу чи жовту пляму.

Тріщини – великі, дрібні; виразно спрямовані: на дерев'яних поверхнях – по клітках набитих драниць, на цегляних – по швах мурування.

Відшаровування штукатурки, що виникає в окремих місцях чи на великих ділянках.

Розкрити причини дефектів та способи їх запобігання і усунення.

Кейс 3. Гіпсова штукатурка

У штукатурних роботах здавна застосовують гіпсові в'язучі – будівельний, високоміцний гіпс, естрихгіпс, ангідритове в'язуче (ангідритовий цемент) та інші. Гіпсові в'язучі, на відміну від інших, можна застосовувати без заповнювачів і наповнювачів, не побоюючись появи тріщин, позаяк вони не дають усадки. Водночас потрібно знати, що гіпсові в'язучі стимулюють корозію чорних металів – арматури, сітки, особливо у вологих приміщеннях. Відтак, застосування гіпсових в'язучих можливе лише для штукатурних робіт всередині будинків.

Мета кейса: Навчити здобувачів освіти роботі з гіпсовою штукатуркою та її екологічними особливостями.

Кроки кейса:

1. Характеристика та застосування гіпсової штукатурки в екологічно чистих проєктах.
2. Підготовка поверхонь: очистка, ґрунтовка.
3. Приготування гіпсової штукатурки з готових сумішей.
4. Нанесення штукатурки: техніка нанесення, усунення дефектів.
5. Заключні кроки: шліфівка, оздоблення.

Матеріали та обладнання: гіпсовий розчин, інструменти для підготовки поверхні, нанесення ґрунтовки, штукатурки, захисний одяг.

Дидактичний матеріал: презентації, зразки штукатурки, відеоінструкції з техніки нанесення, інструкції з охорони праці при роботі з матеріалами та інструментами.

Теоретична частина кейса:

1. Пояснення основних властивостей гіпсової штукатурки та її застосування в екологічно чистих проєктах.
2. Розгляд різних типів поверхонь та їх підготовки перед нанесенням штукатурки.
3. Вивчення інструментів і обладнання, необхідних для роботи з гіпсовою штукатуркою.
4. Особливості приготування гіпсової штукатурки.
5. Знайомство з технікою нанесення штукатурки та усуненням дефектів.

Практична частина кейса:

1. Демонстрація процесу підготовки різних типів поверхонь (бетон, цегла, гіпсокартон тощо) перед нанесенням гіпсової штукатурки.
2. Практичні вправи з підготовки поверхонь: очистка, вирівнювання, ґрунтовка.
3. Навчання приготуванню гіпсової штукатурки з сухої готової суміші шляхом додавання води (за рецептом) та перемішування будівельним міксером.
4. Відпрацювання техніки нанесення гіпсової штукатурки на підготовлену поверхню та заключним її оздобленням.

Оцінка роботи: перевірка виконання практичних завдань і оцінка їх якості. Аналіз помилок.

Проведення дискусії:

- а) переваги гіпсової штукатурки порівняно з вапняною, цементною, цементно-вапняною;

б) дефекти гіпсової штукатурки: причини, способи усунення, вартість затрат.

Зворотній зв'язок від здобувачів освіти щодо сприйняття матеріалу та рівня зручності виконання завдань.

Самостійна робота:

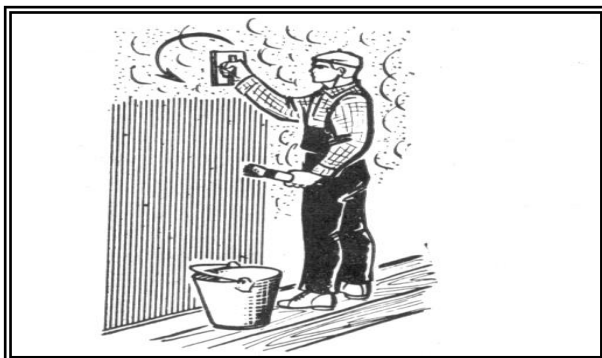


Рис. 4.3. Затирання штукатурки

1. Розглянути рис. 4.3 та визначити, на якій відстані від стіни необхідно розташувати відро з водою та повинен стояти штукатур.

2. Заповніть таблицю 4.2.

Таблиця 4.2

Інструмент для виконання гіпсової штукатурки

Вид робіт	Застосований інструмент, пристосування	Особливості організації робочого місця

Кейс 4. Підготовка поверхні та нанесення екологічно чистої штукатурки на основі сухих будівельних сумішей

Сучасний будівельний майданчик не можна уявити без застосування сухих будівельних сумішей (далі – СБС), які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови.⁶¹

Мета кейса: Пояснити здобувачам освіти основні етапи підготовки поверхонь і нанесення екологічно чистої штукатурки на основі сухих будівельних сумішей, сформулювати практичні вміння по виконанню цього процесу.

Кроки кейса:

⁶¹ ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. Будстандарт Online. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27120

1. Введення в поняття «екологічно чисті матеріали»:
 - пояснення поняття «екологічно чисті матеріали» та їх важливості у сучасному будівництві;
 - знайомство з поняттям «сухі будівельні суміші» та їх перевагами порівняно з традиційними сумішами на основі цементу.
2. Підготовка поверхні:
 - огляд основних етапів підготовки поверхні перед нанесенням штукатурки;
 - демонстрація процесу очистки поверхні від пилу, бруду, залишків старої штукатурки;
 - практичне заняття: здобувачі повинні самостійно підготувати стіну, використовуючи необхідні інструменти.
3. Нанесення штукатурки:
 - огляд різних видів штукатурки на основі сухих будівельних сумішей;
 - відпрацювання техніки нанесення штукатурки із врахуванням товщини шару і характеру поверхні;
 - практичне заняття: здобувачі наносять штукатурку на підготовлену стіну, слідкуючи за рівномірністю нанесення та якістю.
4. Опорядження штукатурки:
 - огляд методів опорядження і надання штукатурці бажаного зовнішнього вигляду;
 - практичне заняття: здобувачі виконують опоряджувальні роботи⁶²: шліфування та надання декоративної текстури («короїд», камінцева, «баранець» тощо).⁶³
5. Контроль якості:
 - обговорення критеріїв оцінки якості штукатурних робіт;
 - перевірка якості виконаних робіт на відповідність вимогам ДСТУ.

Матеріали та обладнання: розчин на основі СБС, інструменти для підготовки поверхні, нанесення ґрунтовки, штукатурки, захисний одяг.

Дидактичний матеріал: презентації, зразки штукатурки, відеоінструкції з техніки нанесення, інструкції з охорони праці при роботі з матеріалами та інструментами.

⁶² Шмиг, Р. А., Боярчук, В. М., Добрянський, І. М. та ін. (2010). Опоряджувальні матеріали. *Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури*. Львів, с. 140.

⁶³ Цибенко, М. М. (2019). Методична розробка на тему «Рельєфна штукатурка». *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/metodicna-rozrobka-dekorativna-stukaturka-103277.html>

Самостійна робота:

1. Письмове завдання: відвідати будівельний супермаркет та ознайомитися з асортиментом сухих будівельних сумішей для виконання штукатурних робіт, заповнити таблицю 4.3.

Таблиця 4.3

Характеристика штукатурних сумішей

<i>№ п/п</i>	<i>Назва суміші (фірма-виробник)</i>	<i>Призначення</i>	<i>Витрата на 1м² поверхні</i>	<i>Вартість упаковки (кг)</i>

2. Виконати зовнішню штукатурку стін житлового будинку довжиною 65,5 м, шириною 14,5 м, висотою 20,8 м. Будинок має 80 вікон розміром 1,6х2,25 м і четверо зовнішніх дверей 1,5х2,5 м. Обрати найбільш придатну для цього, на Ваш погляд, фірму постачальника і марку сухої будівельної суміші, розрахувати обсяг замовлення (у кг сухої будівельної суміші).

3. Розв'язати цю ж задачу, але для внутрішньої штукатурки спортзалу довжиною 42,5 м, шириною 12,5 м, висотою 6,4 м. У спортзалі 10 вікон розміром 1,8х4,2 м і двері – 3х4 м.

4. Стіни усередині приміщення висотою 2,6 м облицьовані на висоту 2 м глазурованою плиткою. Замовник хоче надати їм сучасний вигляд. Яку суху будівельну суміш Ви оберете, і чи потрібно буде оббивати глазуровану плитку? Відповідь обґрунтувати.

5. Проаналізувати, які загальні вимоги висуваються при використанні штукатурки із сухих сумішей до:

- а) підготовки поверхні;
- б) температурного режиму;
- в) приготування розчинних сумішей;
- г) виконання робіт.

6. Які переваги застосування сухих сумішей у порівнянні з традиційними штукатурними розчинами?

7. Особливості застосування декоративної штукатурки. Відповідь обґрунтуйте.

Кейс 5. Облицювання стін глазурованою керамічною плиткою з використанням екологічно чистих матеріалів

Мета кейса: сформувати здатність виконувати технологію облицювання стін глазурованою керамічною плиткою, з акцентом на застосуванні екологічно безпечних клеїв та затирки швів. Розвиток умінь правильного вибору матеріалів та техніки роботи для забезпечення довговічності покриття і безпеки для здоров'я⁶⁴, ⁶⁵.

Вхідні дані: здобувачі вже мають базові знання про матеріали та інструменти для виконання облицювальних робіт.

Завдання кейса:

1. Пояснити здобувачам, які види екологічно чистих матеріалів застосовуються при облицюванні стін;
2. Розкрити особливості технології облицювання стін різними способами;
3. Сформувані уміння техніки роботи для забезпечення якості облицювання.

Кроки кейса:

1. Розглянути каталоги та прайс-листи фірм стосовно екологічно чистих матеріалів для облицювання стін керамічною глазурованою плиткою.

2. Пояснити здобувачам:

- прийоми підготовки поверхні стін під облицювання керамічною глазурованою плиткою;
- технологію облицювання стін різними способами («шов у шов», «в розбіг» «по діагоналі»).

4. Практична демонстрація техніки облицювання стін різними способами з відпрацюванням їх здобувачами освіти.

Заключний етап: оцінка якості виконаних робіт. Аналіз помилок, способів їх усунення.

Матеріали та обладнання: керамічна плитка, клейові суміші, інструменти робочі та контрольні для підготовки поверхні, наклеювання плитки, будівельний міксер, захисний одяг.

Дидактичний матеріал: каталоги, прайс-листи виробників матеріалів, відеоінструкції з техніки наклеювання керамічної плитки, інструкції з охорони праці при роботі з матеріалами та інструментами.

⁶⁴ Державній освітній стандарт 7132.Ф.43.33-23. Професія: Лицювальник-плиточник. Код: 7132. Професійні кваліфікації: лицювальник-плиточник 3-5-го розрядів. Київ: МОН України.

⁶⁵ Заславська, С. О., Ничкало, Н. Г., Яценко, Л. В. (2011). *Облицювальні роботи (інтегрований курс модульного навчання): у 3-х частинах.* Донецьк: Норд Комп'ютер.

Самостійна робота:

Опис ситуації: Замовлення на облицювання стін у ванній кімнаті нового житлового комплексу, який позиціонується як екологічно чистий. Умовою є використання натуральних та безпечних матеріалів для опоряджувальних робіт. Площа стін під облицювання становить 20 кв. м.

Завдання для здобувачів:

1. Провести дослідження та вибрати глазуровану керамічну плитку та екологічно чисті клейові суміші, придатні для використання у ванних кімнатах. Обґрунтувати вибір, надавши порівняння з альтернативними матеріалами.

2. Розрахувати кількість необхідної плитки з урахуванням відсотка на відходи та обрізки. Визначити обсяг клейової суміші та затирки для швів.

3. Скласти алгоритмічну карту робіт з підготовки поверхні до облицювання, включно з очищенням, ґрунтуванням та вирівнюванням;

Описати процес нанесення клею, укладання плитки одним із вибраних способів та заповнення швів з урахуванням вимог до екологічності та безпеки матеріалів.

4. Визначити особливості використання екологічно чистих матеріалів для облицювання стін та їх вплив на здоров'я людини і навколишнє середовище;

Розробити заходи безпеки при роботі з клейовими сумішами та плиткою.

Критерії оцінювання кейса:

– відповідність вибраних матеріалів вимогам екологічності та безпеки;

– точність розрахунків кількості необхідних матеріалів;

– детальність та послідовність розробки пунктів 34 плану роботи;

– глибина розуміння технологічних процесів та екологічних аспектів облицювання;

– якість і повнота заходів безпеки.

Ресурси для виконання кейса:

– нормативна документація з будівельних норм і правил, зокрема щодо вимог до екологічних матеріалів;

– технічна документація виробників керамічної плитки та клейових сумішей (каталоги, прайс-листи);

– література та онлайн-ресурси з облицювальних робіт та екологічного будівництва.

Кейс 6. Настилення підлоги з керамічної плитки з використанням екологічно чистих матеріалів

Мета кейса: пояснити здобувачам освіти основні способи укладання керамічної плитки з акцентом на використанні екологічно чистих та безпечних для здоров'я людини матеріалів. Сформувані вміння планування, вибору матеріалів і технології настилення підлоги з керамічної плитки⁶⁶.

Вхідні дані: здобувачі вже мають базові знання про матеріали та інструменти для виконання облицювальних робіт, підготовку основи для настилення підлоги.

Завдання кейса:

1. Визначити види екологічно чистих матеріалів для настилення підлоги з керамічної плитки.
2. Розробити алгоритм технологічного процесу при настиленні підлоги з керамічної плитки різними способами (квадратними з фризом, діагональними рядами).
3. Сформувані вміння техніки роботи для забезпечення якості настилення.

Кроки кейса:

1. Розглянути каталоги та прайс-листи фірм стосовно екологічно чистих матеріалів для настилення підлоги з керамічної плитки та прийоми підготовки основи підлоги під настилення керамічною плиткою (розподіл покриття підлоги, установка маяків);
2. Пояснити технології настилення підлоги різними способами;
3. Практична демонстрація техніки настилення підлоги різними способами з відпрацюванням їх здобувачами освіти.
4. Оцінка якості виконаних робіт. Аналіз помилок, способів їх усунення.

Матеріали та обладнання: керамічна плитка, клейові суміші, інструменти робочі та контрольні для підготовки поверхні, наклеювання плитки, будівельний міксер, захисний одяг.

Дидактичний матеріал: каталоги, прайс-листи виробників матеріалів, відеоінструкції з технології наклеювання керамічної плитки, інструкції з охорони праці.

Самостійна робота:

Опис ситуації: Для компанії, яка спеціалізується на еко-ремонті житлових та комерційних приміщень, поставлено завдання: настилення підлоги в туалетній кімнаті площею 6 кв. м, облицювання каміну – 4

⁶⁶ Там само. Державний освітній стандарт 7132.F.43.33-23.

кв. м. та настилення підлоги перед каміном – 2 кв. м з використанням екологічно чистих матеріалів. Необхідним є консультування щодо вибору дизайну оформлення, матеріалів та догляду за плиткою.

Завдання для здобувачів:

1. Підібрати декілька варіантів виконання замовлення.

Узгодити вибраний клієнтом варіант (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Варіанти дизайнерського рішення для туалетної кімнати та каміну

2. Підібрати керамічну плитку та клейові суміші, які відповідають критеріям екологічності. Обґрунтуйте свій вибір.

Враховувати площу туалетної кімнати, каміну, розрахувати необхідну кількість плитки з урахуванням можливих відходів (приблизно 10%), клейової суміші.

3. Скласти детальний план робіт з укладання плитки, включаючи підготовку поверхні.

Описати етапи підготовки поверхні до укладання плитки з акцентом на важливості екологічно чистого підходу.

4. Описати технологію укладання плитки, вказавши особливості роботи з екологічно чистими клейовими сумішами.

Розробити інструкцію з догляду за керамічною плиткою, укладеною з використанням екологічно чистих матеріалів.

5. Описати заходи безпеки при роботі з клейовими сумішами та плиткою. Роз'яснити важливість використання екологічно чистих матеріалів у сучасному будівництві та ремонті.

6. Заповнити таблицю 4.4

Таблиця 4.4

Технологічна послідовність операцій при настиланні підлоги з керамічної плитки

№ з/п	Найменування операцій	Інструменти, пристосування, інвентар	Матеріали		
			Найменування	Витрати на 1 м ²	Вартість, грн/м ²

Критерії оцінювання кейса:

- правильність та обґрунтування вибору матеріалів;
- детальність планування та обґрунтованість етапів робіт;
- дотримання технічних вимог та рекомендацій при укладанні плитки;
- урахування екологічних аспектів та заходів безпеки;
- якість та повнота інструкції з догляду за плиткою.

Ресурси для виконання кейса:

- нормативні документи з будівельних норм та правил;
- виробничі каталоги екологічно чистих матеріалів для лицювання;
- література з основ будівельних та ремонтних робіт, з акцентом на екологічно чисті матеріали.

Кейс 7. Фарбування внутрішніх приміщень з використанням екологічно чистих матеріалів

Мета кейса: вивчення принципів фарбування внутрішніх приміщень за допомогою екологічно чистих матеріалів, формування здатності роботи з такими матеріалами, а також доведення доцільності та ефективності переходу на екологічно чисті лакофарбові матеріали для внутрішніх малярних робіт⁶⁷.

Сценарій кейса: група здобувачів освіти будівельного професійно (професійно-технічного закладу) освіти під час виробничої практики отримала завдання провести дослідження та практичні заняття щодо використання екологічно чистих матеріалів для фарбування внутрішніх приміщень закладу освіти.

Кроки кейса:

1. Дослідження та аналіз. Здобувачі проводять дослідження про існуючі екологічно чисті матеріали для внутрішнього фарбування⁶⁸: вивчають склад таких матеріалів, їх переваги та недоліки в порівнянні з традиційними фарбами. У процесі відбору враховуються такі фактори: продуктивність, економічна ефективність, вплив на навколишнє середовище, варіанти екологічно чистих фарб, доступних на ринку.

2. Вибір матеріалів. На основі проведеного аналізу здобувачі обирають конкретні екологічно чисті матеріали, які використовуватимуться в рамках кейса, заповнюють таблицю 4.5.

Таблиця 4.5

Екологічні фарби для внутрішніх робіт

Назва екологічно чистої фарби	Основа фарби	Застосування

3. Практичні заняття. Здобувачі проводять заняття з підготовки поверхні, нанесення фарби, використання інструментів, дотримуючись вимог охорони праці під час роботи з екологічно чистими матеріалами⁶⁹, заповнюють таблицю 4.6.

⁶⁷ Державний стандарт професійно-технічної освіти ДСПТО 7141.Ф. 43.34-2015. Професія: Маляр. Код: 7141. Кваліфікація: маляр 2, 3, 4, 5, 6, 7-го розрядів. Спеціалізація: маляр (будівельні роботи). Київ: МОН України.

⁶⁸ Anserglob. ФАРБИ. URL: <https://www.anserglob.ua/ua/catalog/kraski/>

⁶⁹ Нікуліна, А. С., Заславська, С. І., Ничкало, Н. Г. (2007). *Малярні роботи (інтегрований курс модульного навчання)*: у 3-х частинах: підручник. Частина 2. Київ: Вікторія.

Таблиця 4.6

Види екологічної фарби

<i>Вид екологічної фарби</i>	<i>Найменування технологічної операції</i>	<i>Інструменти</i>	<i>Матеріали</i>	
			<i>Назва</i>	<i>Витрати на 1 м²</i>

4. Моніторинг та оцінка. У процесі практичних занять здобувачі моніторять якість нанесення фарби; формують здатність спостерігати за такими факторами: адгезія, довговічність, збереження кольору, міцність та стійкість фарби до впливу зовнішніх факторів; оцінюють рівень випаровування летких органічних сполук (далі – ЛОС) та його вплив на якість повітря у приміщенні.

5. Аналіз результатів. Після завершення практичних занять здобувачі аналізують отримані результати, роблять висновки щодо ефективності використання екологічно чистих матеріалів для внутрішнього фарбування та пропонують рекомендації для покращення процесу.

Очікувані результати:

Розуміння основних принципів та переваг використання екологічно чистих матеріалів для внутрішнього фарбування.

Формування навичок роботи з цими матеріалами (підготовка поверхні, нанесення фарби, дотриманням вимог охорони праці).

Моніторинг якості роботи та оцінка впливу екологічно чистих матеріалів на якість повітря у приміщенні.

Покращення якості повітря в приміщенні завдяки зниженню викидів ЛОС у екологічно чистих фарб, що сприяє здоровішому внутрішньому середовищу для здобувачів, викладачів і персоналу.

Кейс 8. Фарбування фасадів з використанням екологічно чистих матеріалів

Мета кейса: ознайомлення з концепцією екологічно чистих матеріалів для фарбування фасадів: оволодіння методикою вибору та уміннями застосування екологічно чистих фарб; практичне виконання фарбування фасаду з використанням екологічно чистих матеріалів; оцінка результатів та розробка рекомендацій для подальших покращень⁷⁰.

Кроки кейса:

1. Теоретична частина кейса

1. Визначення поняття «екологічно чисті матеріали для фарбування фасадів».

2. Огляд видів екологічно чистих фарб та їх переваги над традиційними матеріалами;

3. Аналіз впливу екологічно чистих матеріалів на здоров'я людини та довкілля.

2. Вибір матеріалів

Вивчення властивостей та технічних характеристик різних видів екологічно чистих фарб. Заповнити таблицю 4.7.

Таблиця 4.7

Властивості екологічних фасадних фарб

№ п/п	Найменування фасадної фарби	Витрата на 1м ² фасаду	Вартість 1кг фарби	Вартість фарбування 1 м ² фасаду	Довговічність фарбування	Небезпека для організму людини	Вплив на навколишнє середовище

Визначення критеріїв вибору фарби для конкретного об'єкту.

3. Практичне застосування

Підготовка поверхні для фарбування (очищення, шліфування, ґрунтування).

Виконання фарбування фасаду з використанням обраної екологічно чистої фарби.

Дотримання правил охорони праці та відповідності Державному стандарту.

⁷⁰ Там само. Державний стандарт професійно-технічної освіти ДСПТО 7141.Ф. 43.34-2015.

Професія: Маляр.

4. Оцінка та аналіз результатів

Оцінка якості та ефективності фарбування.

Аналіз виявлених недоліків та шляхів їх виправлення.

Розроблення рекомендацій для оптимізації процесу фарбування та покращення його результатів.

Кейс 9. Настилання поштучного паркету різними способами з використанням екологічно чистих матеріалів

Мета кейса: дослідити здобувачам професії «паркетник» різні способи настилання поштучного паркету з акцентом на використання екологічно чистих матеріалів⁷¹.

Вхідні дані: здобувачі освіти вже мають базові знання та уміння зі влаштування основ під настилання штучного паркету.

Завдання кейса:

1. Пояснити різні способи настилання поштучного паркету.
2. Вивчити екологічно чисті матеріали, які використовуються в паркетній галузі.
3. Практично застосувати знання про настилання паркету при виборі екологічно чистих матеріалів.

Кроки кейса:

1. Теоретична частина кейса

Основні поняття і терміни в паркетній справі;

Огляд різних способів настилання паркету (наприклад, «розгорнутий квадрат», «шаховий», «діагональний», «коса ялинка», на клею сухим, мокрим способом та ін.).

2. Вивчення екологічно чистих матеріалів

Представлення списку екологічно чистих матеріалів, які доступні для настилання паркету (наприклад, лаки на водній основі, масла, клеї без формальдегіда та інших шкідливих речовин та ін.).

Проведення «мозкового штурму» при обговоренні таких проблем: вибір екологічно чистих матеріалів при настиланні паркету.

Переваги екологічно чистих матеріалів для збереження навколишнього середовища та забезпечення здорового мікроклімату у приміщенні.

⁷¹ Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти СП(ПТ)О 7132. F.43.33-2020. Професія: паркетник. Код: 7132. Київ: МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-profesijnovi-profesijno-tehnichnoi-osviti-3-profesiyi-parketnik>

3. Практична частина

Розподіл здобувачів на підгрупи;

Кожній підгрупі надається завдання з настилення паркету одним із способів з використанням екологічно чистих матеріалів.

Підгрупи виконують настилення паркету, дотримуючись технічних умов та правил безпеки праці;

Майстер виробничого навчання надає допомогу, консультує та контролює процес роботи здобувачів.

4. Обговорення і аналіз

Кожна підгрупа здобувачі освіти доповідає про результати практичної роботи з виявленням переваг і недоліків даного способу настилення паркету, враховуючи екологічну складову.

5. Заключна частина

Підбиття підсумків роботи; виділення ключових моментів по кожному способу; надання домашнього завдання для самостійної роботи.

Самостійна робота:

Аналіз ситуації: Будівельна фірма отримала замовлення на настилення штучного паркету в трьох кімнатах приватного будинку: вітальня – 40 кв. м, спальня – 25 кв. м, дитяча кімната – 10 кв. м. Основа – цементна стяжка. Умова завдання – застосовувати екологічно чисті матеріали. Зробити необхідні розрахунки кількості та вартості основних матеріалів та внести до таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Розрахунки кількості та вартості основних матеріалів

Загальна площа приміщення, м ²	Розміри планок, мм		Кількість планок, шт.	Вартість, грн	Кількість клею, кг	Вартість, грн	Кількість матеріалів для фінішної обробки, кг	Вартість, грн	Загальна вартість, грн
	довжина	ширина							

Розробити інструкційно-технологічну карту влаштування підлоги за наведеним зразком (таблиця 4.9) та зробити висновки.

Таблиця 4.9

Інструкційно-технологічна карта влаштування підлоги

№	Назва операції	Матеріал	Інструмент, пристрої		Техно-логічні вказівки	Вимоги безпеки праці
			робочий	контрольно-вимірjuвальний		

Кейс 10. Монтаж підвісної стелі з гіпсокартону

Мета кейса: забезпечити всебічне розуміння процесу монтажу підвісної стелі з гіпсокартону, отримання практичних умінь та уявлення про конструкцію підвісних стель для ефективного виконання проєктів на практиці⁷².

Вхідні дані: здобувачі освіти ознайомлені з матеріалами, інструментами, які використовуються при монтажі гіпсокартонних конструкцій.

Завдання кейса: ознайомити здобувачів освіти з конструкцією підвісної стелі та послідовністю її монтажу; сформувати у здобувачів освіти уміння по монтажу підвісної стелі певної конструкції згідно з критеріями оцінювання.

Конструкція стелі – дворівневий металевий каркас із профілю CD 60x27, закріпленого до несучої конструкції прямими підвісами. До стельового профілю закріплені ГКП (гіпсокартонні панелі). Маса 1 м² стелі – близько 13,0 кг. Стеля – «плаваюча», тобто не закріплена жорстко до стіни, що дозволяє запобігти появі тріщин при усадці будівлі (рис. 4.5).

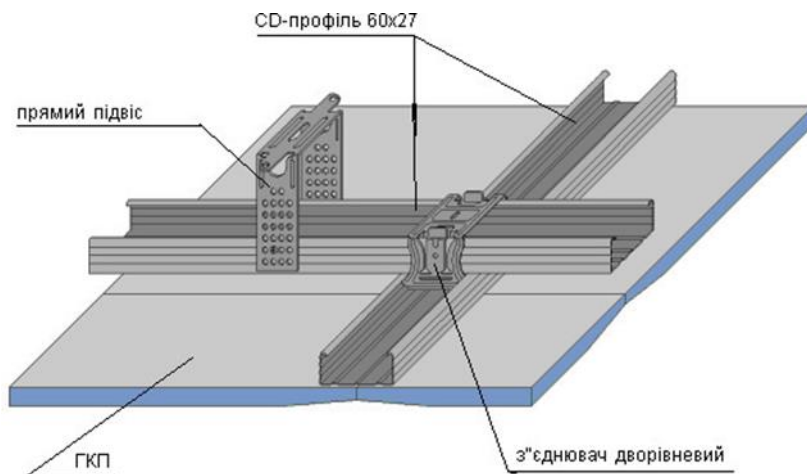


Рис.4.5. Конструкція дворівневого металевих каркаса з прямими підвісами

Стеля також може бути виконана за допомогою швидкого підвісу, який закріплюється до міжповерхового перекриття. На підвісах закріплюються основні профілі CD. До основного профілю за допомогою дворівневого з'єднувача закріплюються несучі профілі (рис. 4.6).

⁷² Заславська, С. І., Ситніков, О. П., Остапченко, Т. Є., Яценко, Л. В. (2010). *Монтаж каркасно-обшивних конструкцій (інтегрований курс модульного навчання): підручник. У 3-х частинах.* Донецьк: Норд Комп'ютер.

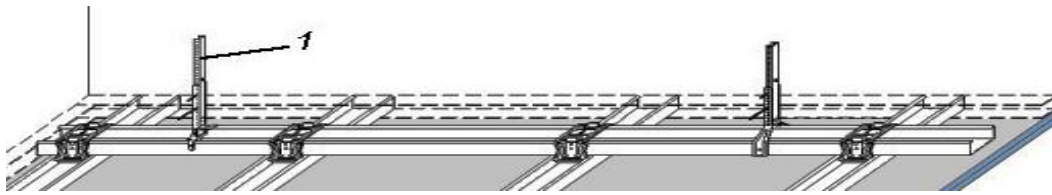


Рис. 4.6. Конструкція дворівневого металевго каркаса з швидким підвісом:
1 – швидкий підвіс

Монтаж стелі починається після розмічування місць закріплення підвісів до перекриття та осей основних профілів на відстані між ними до 1000 мм.

Відстань між точками кріплення каркаса стел до перекриття складає: 900 – при одношаровій обшивці каркаса; 750 мм – при двошаровій.

Несучі профілі закріплюються з кроком 500 мм. Відстань між крайніми основними й несучими профілями та стінами повинна бути не більше 100 мм.

Підвіс основних профілів каркасу до міжповерхового перекриття здійснюється за допомогою:

- прямих підвісів П (довжина від 4 до 12 см) (рис. 4.7);
- швидких підвісів Т і кронштейнів (довжина від 12 до 150 см) (рис. 4.8);
- анкерних підвісів із затискачем (рис. 4.9).

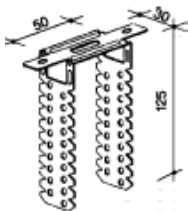


Рис.4.7. Прямий підвіс

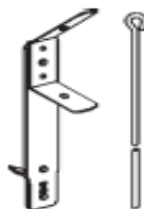


Рис.4.8. Швидкий підвіс



Рис.4.9. Анкерний підвіс

Треба вивчити технологію монтажу стелі із закритим дворівневим металевим каркасом у запропонованій послідовності:

- згідно з розміткою просвердити отвір діаметром 6мм та завглибшки 40мм. Вставити у вушко тяги анкер-клин (анкерний дюбель), забити його в отвір молотком до фіксації (рис. 4.10);
- надягнути на тягу підвіс, при цьому утримувати пружину затискача у стисненому положенні. Відрегулювати необхідну висоту. Для фіксації відпустити пружину затискача. Якщо тяга підвісу дуже довга й заважає подальшому монтажу, відігнути її у бік (рис. 4.11);
- установити основний профіль-CD 60x27 та закріпити його у

підвісі. Довжина основного профілю має бути на 10мм меншою за довжину приміщення (рис. 4.12);

– закріпити несучий профіль CD 60x70 за допомогою з'єднувача дворівневого (рис. 4.13).



Рис. 4.10. Установка анкерного дюбеля



Рис. 4.11. Установка підвісу



Рис. 4.12. Установка основного профілю



Рис. 4.13. Установка несучого профілю

– перед тим, як змонтувати гіпсокартонні плити (далі – ГКП), прокладіть запроектовану електропроводку з дотриманням безпеки праці. Усі кабелі пропустіть через спеціальні кабель-канали. Вони не повинні стикатися з гострими краями каркаса та пролягати всередині профілю, щоб не пошкодити ізоляцію. Якщо отвір у ГКП для світильника буде вирізуватися після її монтажу, переконайтеся, що не пошкодите кабель (рис. 4.14);

– якщо передбачено проектом, укладайте ізоляційні матеріали разом із закріпленням ГКП;

– за допомогою телескопічного підіймача, метростату, підпірок розмістіть ГКП у проектне положення (рис. 4.15).

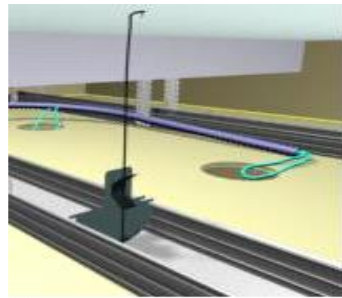


Рис. 4.14. Прокладання електропроводки



Рис. 4.15. Установка ГКП

Метростат – розсувний вимірювальний пристрій завдовжки 3 м із бульбашковим рівнем, який надає змогу контролювати положення елемента конструкції одночасно у двох рівнях. Крім того, метростат має насадку, за допомогою якої можна підтримувати ГКП під час монтажу стель.

– Перед обшиванням каркаса ГКП на стінку по лінії їх контакту зі стелею наклеїти роздільну стрічку (рис. 4.16);

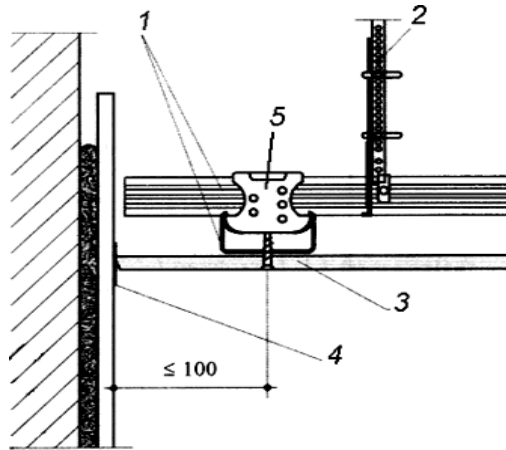


Рис. 4.16. Плаваюча схема стелі: 1 – профіль CD, 2 – підвіс із затискачем і тягою, 3 – плита ГКП, 4 – роздільна стрічка, 5 – дворівневий з'єднувач.

– розкладку ГКП виконувати по світлу, тобто подовжні їх кромки розміщувати перпендикулярно вікну. Якщо в приміщенні декілька вікон на суміжних стінах, то розкладку ГКП виконувати по довжині кімнати;

– закріпити ГКП до каркаса саморізами TN 25x3,5 з кроком 150 мм зі зміщенням у суміжних листах. Відстань від обклеєного краю ГКП 10 мм та 15 мм від обрізаного краю. Шуруп має бути заглибленим у ГКП на 1мм для подальшого шпаклювання (рис.4.17);

– закріплення ГКП до напрямних профілів виконувати поданим на ілюстрації способом залежно від виду кромки ГКП. Закріплення виконувати з урахуванням виду кромки ГВЛ: скошена кромка (фаска) (рис. 4.18); фальцева кромка (рис. 4.19); пряма кромка (рис. 4.20).

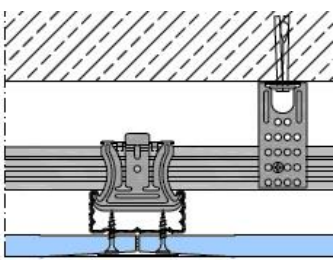


Рис.4.17. Закріплення ГКП до каркаса

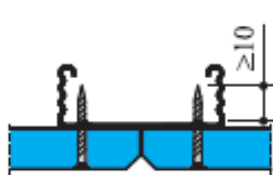


Рис. 4.18. Закріплення ГКП до напрямних профілів при скошених кромках (фасках)

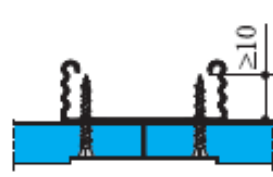


Рис. 4.19. Закріплення ГКП до напрямних профілів при фальцевих кромках

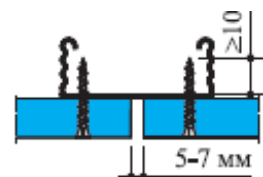


Рис. 4.20. Закріплення ГКП до напрямних профілів при прямих кромках

Практична підготовка: здобувачі освіти виконують монтаж підвісної стелі.

Критерії оцінювання:

- відповідність вибраних матеріалів вимогам екологічності та безпеки;
- трозрахунків кількості необхідних матеріалів;

- детальність та послідовність монтажу підвісної стелі;
- глибина розуміння технологічних процесів та екологічних аспектів при улаштуванні підвісної стелі;
- якість і повнота заходів безпеки.

Ресурси для виконання кейса:

Нормативна документація з будівельних норм і правил, зокрема щодо вимог до екологічних матеріалів.

Технічна документація виробників ГКП, ґрунтовки, шпаклівки.

Література та онлайн-ресурси з монтажу гіпсокартонних конструкцій та екологічного будівництва.

Опис ситуації: Ви працюєте в будівельній компанії, яка отримала замовлення на улаштування екологічної підвісної стелі у приватному будинку. Загальна площа – 100 кв. м.

Кроки кейса:

Планування та дизайн. Визначити план і розміри підвісної стелі, враховуючи такі фактори, як розмір кімнати, вимоги до освітлення та доступ до комунікацій. Розрахувати кількість необхідних матеріалів, включаючи гіпсокартонні панелі, підвісні системи, шурупи та додаткові аксесуари, користуючись таблицею 4.10.

Таблиця 4.10

Матеріально-технічне забезпечення

Назва	Кількість на 1м ² підвісної стелі	Назва	Кількість на 1м ² підвісної стелі
Плита гіпсокартонна	1 кв.м	Шуруп LN 9x3,5 для з'єднання профілів	1,3 шт.
Профіль CD 60x27x0,6	3,2 пог.м		
CD-подовжувач профілів дворівневий	0,6 шт.	Шуруп TN завдовжки 25 мм для кріплення ГКП	17 шт.
CD-з'єднувач профілів дворівневий	2,3 шт.	Анкер для залізобетонного/перекриття	1,3 шт.
		Стрічка армувальна для швів	1,2 пог.м
Підвіс із затискачем для профілю CD 60x27x0,6	1,3 шт.	Ґрунтовка	0,1 кг
		Шпаклівка "Фуген"	0,4 кг
Тяга підвісу або підвіс прямий для профілю CD 60x27x0,6	1,3 шт. 1,3 шт.	Шпаклівка "Уніфлотт"	0,1 кг
		Інструмент робочий: перфоратор шуруповерт молоток контрольний: лазерний рівень, вимірювальна стрічка	1 шт. 1 шт. 1 шт.

Приготування

Очистити робоче місце від будь-яких перешкод і забезпечити чисту та рівну поверхню для встановлення стелі. Перевірити стійкість існуючої конструкції стелі та виконати необхідні ремонтні роботи або посилення. Підготувати необхідні інструменти та обладнання, матеріали, захисний одяг.

Монтаж підвісної системи

Почати із встановлення доріжки по периметру вздовж стін, використовуючи гвинти або клей, щоб закріпити її на місці.

Визначити відповідну висоту для основних напрямних і встановити їх перпендикулярно до балок, використовуючи регульовані підвіси. Встановити поперечні трійники між основними напрямними через рівні проміжки, забезпечуючи вирівнювання та стабільність.

Розміщення гіпсокартонних панелей

Відміряти та вирізати гіпсокартонні панелі, щоб вони відповідали системі решітки, враховуючи будь-які отвори для світильників, вентиляційних отворів або панелей доступу.

Підняти кожен панель на місце та закріпити її на решітці за допомогою метростата, дотримуючись узгодженого рівня та відстані. З'єднати панелі у шаховому порядку, щоб мінімізувати видимі шви та забезпечити цілісність конструкції.

Опорядження та деталізація

У шви між гіпсокартонними панелями вставити армуючу стрічку, нанести шпаклівку, закріпивши скотч для створення гладкої поверхні.

Відшліфувати стики та будь-які нерівності, щоб отримати бездоганну обробку. Загрунтувати та пофарбувати поверхню стелі відповідно до бажаної естетики, враховуючи такі фактори, як колірна гамма та відбиття світла.

За потреби встановити будь-які додаткові світильники чи аксесуари (освітлювальні прилади чи вентиляційні отвори).

РОЗДІЛ 5 ОСВІТНІ КЕЙСИ З БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

Кейс 1. Умови праці та основні причини травматизму на будівництві

Специфіка роботи будівельників на будівельних майданчиках

Робота будівельників наближається до роботи високомеханізованих виробничих підприємств. Але у будівельників є свої специфічні особливості, які потребують певного підходу до вирішення проблем безпеки. До цих особливостей відносяться:

- робота просто неба (важко створити нормальні метеорологічні умови на робочих місцях);
- постійне переміщення робочих місць і знарядь праці (треба знову вирішувати питання безпеки праці);
- значні фізичні витрати (підвищена увага до виробничої ситуації, що постійно змінюється);
- робота на висоті, часто без освітлення і в поганих метеорологічних умовах;
- поєднання професій, необхідність використання робочих різних будівельних управлінь.

Ці особливості умов праці будівельників визначають специфіку і роль санітарної гігієни і безпеки праці в будівництві. Всі небезпечні і шкідливі виробничі чинники, які зустрічаються в будівництві можна об'єднати в єдину систему (небезпечні, як правило, приводять до травм, тобто до порушення цілісності тканин організму; шкідливі – до професійних захворювань і отруєнь, а іноді і до травм):

1. Порушення нормальних метеорологічних умов (обмороження, теплові удари);
2. Шум (шумове захворювання, глухота);
3. Вібрація (вібраційне захворювання, неврози);
4. Запиленість (пневмоканіози, сілікатози);
5. Загазованість (отруєння, захворювання шкіри);
6. Підвищений або понижений барометричний тиск (кесонне захворювання, крововилив);
7. Незадовільне освітлення (послаблення зору, вірогідність травматизму);
8. Дія променистої енергії високої інтенсивності – інфрачервоне випромінювання, струми високої частоти (захворювання зору);

9. Дія іонізуючих випромінювань радіоактивних речовин, ізотопів, рентгенівських променів (захворювання шкіри, рак, екзема, виразки, променеве захворювання);

10. Систематичне перенапруження окремих груп м'язів при важких ручних роботах (розширення вен, неврити, артрити, грижа);

11. Машини, механізми, що рухаються; вироби, конструкції, що пересуваються;

12. Обрушення земляних споруд;

13. Розташування робочих місць на висоті, падіння предметів з висоти.

Причини виробничого травматизму, їх класифікація

У трудовому процесі людина знарядями праці діє на предмет праці. У свою чергу, сам предмет праці, матеріали, інструменти, засоби, які має людина, здійснюють вплив на характер умов праці. Аналізуючи взаємодії людини з елементами системи праці, вбачаємо, що небезпеку і нешкідливість умов праці визначають, в основному, дві групи чинників: *виробничо-технічні (організаційні, технічні, чинники виробничого середовища) і психофізіологічні.*

На сьогодні у будівництві може бути запропонована така умовна класифікація причин травматизму:

1. Виробничо-технічні

1.1. *Організаційні причини*: відсутність або незадовільне проведення інструктажів і навчання; відсутність проєкту виробництва робіт, інструкцій з безпеки праці, керівництва і нагляду за роботою, незадовільний режим праці і відпочинку; неправильна організація робочих місць, руху пішоходів і транспорту; відсутність або невідповідність умовам роботи спецодягу, засобів індивідуального захисту.

1.2. *Технічні причини* – їх поділяють на конструкторські, технологічні і незадовільне технічне обслуговування:

а) *конструкторські причини*: невідповідність вимогам безпеки будівельних конструкцій, технологічного устаткування, транспортних і енергетичних приладів; незадовільність конструкцій монтажного оснащення, ручного і переносного механізованого інструменту; відсутність або недосконалість захисних запобіжних пристроїв та інших технічних засобів безпеки;

б) *технологічні причини*: неправильний вибір устаткування, оснащення, вантажопідіймальних засобів і засобів механізації, порушення технологічного процесу;

в) *незадовільне технологічне обслуговування*: відсутність планових технологічних оглядів, технічних доглядів і ремонту

устаткування, оснащення і транспортних засобів; зіпсованість ручного і переносного механізованого інструменту.

1.3. *Причини незадовільного стану виробничого середовища:* несприятливі метеорологічні умови, незадовільне освітлення, підвищений рівень шуму і вібрації, підвищена концентрація шкідливих речовин, наявність шкідливих випромінювань.

2. Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; відсутність огорожень небезпечних зон, індивідуальних засобів захисту; незадовільний психологічний клімат у колективі, алкогольне сп'яніння.

До основних видів травмуючи чинників відносяться: фізична дія на людей деталей машин, механізмів та іншого устаткування, транспортних засобів і підйимального устаткування; падіння предметів, людей з висоти.

Організація управління охороною праці

Забезпечення безпечних умов праці, додержання прав працівників відповідно до вимог чинного законодавства у сфері охорони праці на підприємствах покладається Законом України «Про охорону праці» (далі – Закон) на роботодавця.

Згідно із ст. 13 Закону України «Про охорону праці» роботодавець повинен забезпечити функціонування системи управління охороною праці (далі – СУОП) на підприємстві, для чого створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення питань охорони праці в цілому по підприємству, в структурних підрозділах, на виробничих територіях, а також під час експлуатації машин і механізмів, виконанні конкретних видів робіт на робочих місцях.

Основні положення функціонування СУОП мають відповідати вимогам ДСТУ-OHSAS 18001, ДСТУ-П OHSAS 18002, ДСТУ ГОСТ 12.0.230, «Рекомендаціям щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною праці» (затверджено Держгірпромнаглядом України 07.02.2008).

СУОП – це сукупність взаємопов'язаних елементів, які відображають політику і цілі охорони праці та процедури досягнення цих цілей. Його суть полягає у створенні комплексної системи профілактики небезпечних ситуацій, що виникають у процесі

виконання будівельно-монтажних робіт, попередженні і мінімізації виробничих небезпек, ризиків, матеріальних збитків.

СУОП є підсистемою системи управління адміністративною і господарською діяльністю будівельної організації, що орієнтована на проведення попереджувальних дій, які запобігають виникненню небезпечних ситуацій, і дозволяє кожному рівню виробничого ризику протиставити матеріальний (технічний, фізичний, хімічний тощо) або нематеріальний (регламентація, профвідбір, навчання тощо) бар'єр, перешкоду.

Загальне керівництво роботами із створення в будівельній організації СУОП і забезпечення її функціонування покладається на роботодавця, а організаційно-методична робота з управління охороною праці – на службу охорони праці.

Організаційна структура СУОП базується на системі управління будівельним виробництвом і має містити такі основні елементи:

- об'єкт управління;
- інформацію про стан об'єкта управління;
- орган управління;
- управлінські впливи;
- пам'ять системи;
- зовнішні впливи;
- обмеження;
- інформаційну та звітну документацію.

Управління охороною праці в будівництві є процес:

- збирання, передавання, опрацювання інформації про стан безпеки праці на об'єктах будівництва, у виробничих підрозділах;
- підготування і прийняття управлінських рішень стосовно ліквідації виявлених порушень вимог норм і правил охорони праці, про що повідомляється об'єкту управління.

Об'єктом управління на першому рівні є будівельне управління (далі – БУ), будівельно-монтажне управління (далі – БМУ), призначені для створення безпечних і нешкідливих умов праці безпосередньо на робочих місцях, будівельних майданчиках.

На більш високих рівнях управління – діяльність структурних підрозділів, функціональних служб, що спрямована на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Управління охороною праці в будівельних організаціях забезпечується виконанням комплексу таких взаємопов'язаних функцій:

- планування діяльності структурних і виробничих підрозділів, функціональних служб із забезпечення безпеки праці;
- організація виконання заходів із забезпечення безпеки праці і функціонування СУОП;
- контроль за станом охорони праці і функціонуванням СУОП;
- облік, аналіз, оцінка стану безпеки та охорони праці;
- стимулювання підвищення рівня безпеки праці.

Визначені функції реалізуються керівниками структурних і функціональних підрозділів будівельної організації спільно з фахівцями служби охорони праці і робітниками будівельних організацій на принципах соціального партнерства.

Основні цілі функціонування СУОП досягаються:

- визначенням прав, обов'язків, зацікавленості та відповідальності всіх категорій працюючих стосовно дотримання норм і правил охорони праці;
- організацією ефективної системи навчання;
- безперервним і дієвим контролем за станом умов і безпеки праці на робочих місцях;
- запровадженням єдиної методики аналізу та оцінки ступеня безпеки, рівня ризикувиробництва;
- стимулюванням зменшення травматизму і профзахворювань.

Критеріями ефективності функціонування СУОП є:

- зростання показників продуктивності праці завдяки поліпшенню умов і безпеки праці;
- поліпшення технічних, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних і санітарно-побутових умов праці;
- поліпшення профілактичної діяльності у сфері охорони і безпеки праці;
- зменшення кількості травмонебезпечних ситуацій і, як наслідок, зниження рівня травматизму і профзахворюваності.

Для забезпечення функціонування СУОП у будівельній організації повинен бути розроблений комплекс документів, зокрема:

- функціональні та посадові обов'язки учасників будівельного процесу (від працівника до роботодавця);
- перелік порушень норм і правил безпеки праці, характерних для певного будівельного процесу;
- методика оцінки результатів діяльності у сфері безпеки та охорони праці;
- система стимулювання.

Робітники будівельної організації повинні бути ознайомлені з Положенням про СУОП, яка має бути обговорена та ухвалена під час підписання колективного договору.

Питання і завдання кейса:

1. Перерахувати особливості роботи будівельника.
2. Які причини травматизму в будівництві Вам відомі?
3. Назвати елементи структури системи управління охороною праці.
4. Побудувати алгоритм роботи системи управління охороною праці згідно сучасних вимог професій будівельної галузі.

Кейс 2. Профілактика виробничого травматизму в будівництві

Навчання з охорони праці

Навчання, системне та систематичне підвищення рівня знань працівників з питань охорони праці – один з основних принципів державної політики в галузі охорони праці, фундаментальна основа виробничої безпеки та санітарії, необхідна умова удосконалення управління охороною праці і забезпечення ефективної профілактичної роботи щодо запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

Основним нормативним актом, який встановлює порядок і види навчання, а також форми перевірки знань є ДНАОП 0.00-4.12.99 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». У будівельних організаціях і на підприємствах будівельної індустрії на основі Типового положення з врахуванням специфіки виробництва і вимог державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, розробляються і затверджуються наказом керівника відповідні положення підприємств і формуються плани-графіки проведення навчання і перевірки знань працівників з охорони праці, з якими вони мають бути ознайомлені. Відповідальність за організацію цієї роботи покладається на його керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів. Контроль за своєчасним проведенням здійснює служба охорони праці або працівники, на яких покладені ці обов'язки.

Для перевірки знань працівників з питань охорони праці наказом роботодавця створюються комісії, що постійно діють. Головами

комісії призначаються заступники підприємств, в службові обов'язки яких входить організація роботи з охорони праці. До складу комісії входять фахівці служби охорони праці, юридичної, виробничої і технічних служб, представники державного нагляду за охороною праці і профспілки. Перед перевіркою знань працівників з питань охорони праці на підприємстві організуються заняття: лекції, семінари і консультації.

Інструктаж з охорони праці

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

Інструктаж з охорони праці – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань. За характером і часом проведення інструктажі *поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.*

Вступний інструктаж проводиться з:

- усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується роботодавцем підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на

робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці (далі – НАОП), які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці у разі:

– введення в дію нових або переглянутих НАОП, внесення змін та доповнень до них;

– зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

– порушень працівниками вимог НАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

– перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях ними вимог НАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при:

- ліквідації аварії або стихійного лиха;
- проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після *первинного, повторного чи позапланового* інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом.

Про проведення *первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу* та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів – не обов'язково.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі яких не пов'язана з безпосереднім обслуговуванням обладнання, застосуванням приладів та інструментів, збереженням або переробкою сировини, матеріалів тощо.

Контроль за станом охорони праці в будівництві

До основних форм контролю за станом охорони праці в будівництві відносяться: оперативний контроль; контроль, що проводиться службою охорони праці підприємства; адміністративно-громадський багатоступеневий контроль. Крім цих видів контролю, існує відомчий контроль вищих господарських органів, державний нагляд та громадський контроль за охороною праці, які розглядаються окремо.

Оперативний контроль з боку керівників робіт і підрозділів підприємства проводиться згідно із затвердженими посадовими обов'язками.

При цьому служба охорони праці контролює виконання вимог безпеки праці у всіх структурних підрозділах та службах підприємства.

Адміністративно-громадський багатоступеневий контроль є однією з найкращих форм контролю за станом охорони праці. Цей контроль проводиться на кількох (як правило трьох) рівнях. *На першій ступені* контролю керівник виробничої ділянки (майстер) спільно з громадським інспектором профгрупи щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій ділянці. *На другій ступені* – начальник дільниці (виконроб) спільно з громадським інспектором та спеціалістами відповідних служб (механік, електрик, технолог) два – чотири рази в місяць перевіряють стан охорони праці згідно з затвердженим графіком. *На третій ступені* контролю щомісячно (згідно із затвердженим графіком) комісія підприємства під головуванням керівника (роботодавця) перевіряє стан охорони праці на підприємстві. До складу комісії входять: керівник служби охорони праці, голова комісії з охорони праці профкому, керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, механік, енергетик). Результати роботи комісії фіксуються в журналі третьої ступені контролю і розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству.

Аналіз виробничого травматизму в будівництві

Аналіз виробничого травматизму в будівництві Завдання аналізу травматизму є виявлення причин і закономірностей, які викликали появу нещасних випадків. Нещасному випадку завжди зумовлює відхилення від норм виробничого процесу. Тому аналіз і вивчення травматизму дає можливість розробки профілактичних заходів, які усунуть небезпечні умови праці на будівництві.

Аналіз виробничого травматизму дозволяє не лише виявити причини, а визначити закономірності їх виникнення. На основі такої інформації розробляються заходи та засоби щодо профілактики

травматизму. Для аналізу виробничого травматизму застосовують багато різноманітних методів, основні з яких можна поділити на такі групи: *статистичні, топографічні, монографічні, економічні, анкетування, ергономічні, психофізіологічні, експертних оцінок та інші.*

Статистичні методи основані на аналізі статистичного матеріалу з травматизму, накопиченого на підприємстві або в галузі за кілька років.

Відповідні дані для цього аналізу містяться в актах за формою Н-1 і в звітах за формою 7-НТВ. Статистичний метод дозволяє всі нещасні випадки і причини травматизму групувати за статтю, віком, професіями, стажем роботи потерпілих, часом, місцем, типом нещасних випадків, характером одержаних травм, видом обладнання. Цей метод дозволяє встановити по окремих підприємствах найпоширеніші види травм, визначити причини, які спричиняють найбільшу кількість нещасних випадків, виявити небезпечні місця, розробити і провести необхідні організаційно-технічні заходи.

Кількісний показник травматизму, або показник частоти нещасних випадків $K_{\text{ч}}$, розраховується на 1000 працюючих:

$$K_{\text{ч}} = 1000 n/P,$$

де n – кількість нещасних випадків за звітний період із втратою працездатності на 1 і більше днів;

P – середньо списова чисельність працюючих за той же звітний період часу.

Якісний показник травматизму, або показник важкості нещасних випадків $K_{\text{в}}$, характеризує середню втрату працездатності в днях на одного потерпілого за звітний період:

$$K_{\text{в}} = D/n,$$

де D – загальна кількість днів непрацездатності у потерпілих для випадків із втратою працездатності на один і більше днів.

Узагальнюючим показником, який показує кількість людиноднів непрацездатності на 1000 працюючих, є коефіцієнт виробничих втрат:

$$K_{\text{вв}} = K_{\text{ч}} \times K_{\text{в}} = 1000 D/P.$$

Але жоден з вищенаведених показників не враховує стійкої втрати працездатності та загибелі людей і тому не може повністю характеризувати рівень травматизму. Для цього необхідно використання принаймні ще одного показника. Таким показником є коефіцієнт нещасних випадків із смертельним наслідком та каліцтвом:

$$K_{\text{ск}} = (n_{\text{ск}}/n) \cdot 100\%,$$

де $n_{ск}$ – кількість нещасних випадків, що призвели до смерті або каліцтва.

n – загальна кількість нещасних випадків.

Вищенаведені та інші показники, наприклад коефіцієнт електротравматизму, дозволяють вивчати динаміку травматизму на будівельному підприємстві, в галузі, регіоні тощо, порівнювати ці показники, робити певні висновки, застосовувати організаційні заходи, спрямовані на профілактику травматизму.

Топографічні методи ґрунтуються на тому, що на будгенплані (плані підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою. Повторення нещасних випадків в певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах. На ці місця звертають особливу увагу, вивчають причини травматизму. Шляхом додаткового обстеження згаданих місць виявляють причини, котрі викликали нещасні випадки, формують поточні та перспективні заходи щодо запобігання нещасним випадкам для кожного окремого об'єкта. Повторення аналогічних травм свідчить про незадовільну організацію інструктажу, невикористання конкретних засобів індивідуального захисту тощо.

Монографічний метод полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) дільниці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку і, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженню підлягають: цех, дільниця, технологічний процес, основне та допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища, метеорологічні умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запиленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Таким чином, нещасний випадок вивчається комплексно. Цей метод дозволяє аналізувати не лише нещасні випадки, що відбулися, але й виявити потенційно небезпечні фактори, а результати використати для розробки заходів охорони праці, вдосконалення виробництва.

Економічні методи полягають у визначенні економічної шкоди, спричиненої травмами та захворюваннями, – з одного боку та економічної ефективності від витрат на розробку та впровадження

заходів на охорону праці – з другого. Ці методи дозволяють знайти оптимальне рішення, що забезпечить заданий рівень безпеки, однак вони не дозволяють вивчити причини травматизму та захворювань.

Методи анкетування передбачають письмове опитування працюючих з метою отримання інформації про потенційні небезпеки трудових процесів, про умови праці. Для цього розробляються анкети для робітників, в яких в залежності від мети опитування визначаються питання та чинники. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

Ергономічні методи ґрунтуються на комплексному вивченні системи «людина – машина – виробниче середовище». Відомо, що кожному виду трудової діяльності відповідають певні фізіологічні, психофізіологічні і психологічні якості людини, а також антропометричні дані. Тому при комплексній відповідності вказаних властивостей людини і конкретної трудової діяльності можлива ефективна і безпечна робота. Порушення відповідності веде до нещасного випадку. Ергономічні методи дозволяють знайти невідповідності та усунути їх.

Психофізіологічні методи аналізу травматизму враховують, що здоров'я і працездатність людини залежать від біологічних ритмів функціонування організму. Такі явища, як іонізація атмосфери, магнітне і гравітаційне поле Землі, активність Сонця, гравітація Місяця та ін., викликають відповідні зміни в організмі людини, що змінюють її стан і впливають на поведінку не на краще. Це призводить до зниження сприйняття дійсності і може спричинитися до нещасних випадків.

Метод експертних оцінок базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристроїв, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування. Виявлення думки експертів може бути очним і заочним (за допомогою анкет).

Питання і завдання кейса:

1. Назвати основні нормативні документи, що регламентують правила охорони праці на виробництві.
2. Перерахувати види інструктажу з охорони праці.
3. Як здійснюється контроль за охороною праці на виробництві?
4. Виробничий травматизм на будівництві. Ведення облікових документів щодо випадків травматизму на виробництві.

Кейс 3. Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць

Загальні вимоги до будівельного майданчика

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

Під час реконструкції діючих підприємств санітарно-побутові приміщення необхідно улаштовувати з урахуванням вимог, додержання яких обов'язкове під час виробничих процесів на об'єктах, які реконструюються.

У санітарно-побутових приміщеннях необхідно мати достатню кількість шаф, столів та стільців.

Площа санітарно-побутових приміщень визначається відповідно до кількісного складу робітників у найбільш багаточисельну зміну на об'єкті за укрупненими нормативними показниками згідно з таблицею 5.1.

Таблиця 5.1

Норми площ санітарно-побутових приміщень

<i>Номенклатура приміщень</i>	<i>Одиниця вимірювання</i>	<i>Нормативний показник</i>
Гардеробна	м ² /10 осіб	7,0
Душова з переддушовою	Те саме	5,4
Умивальня	-	2,0
Сушильня для одягу та взуття	-	2,0
Приміщення для обігрівання працюючих (захисту від сонячного випромінювання)	-	1,0
Їдальня (на напівфабрикатах) або	-	8,1
Буфет, або	-	7,0

Приміщення для відпочинку та вживання їжі	-	10
Приміщення для особистої гігієни жінок	м ² /100 жінок	3,5
Медпункт	м ² /300 осіб і більше	70 і більше
Туалет (питома площа на одну особу)	м ² /10 осіб	1

На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги.

За чисельності працюючих на об'єкті більше ніж 300 осіб генпідрядник повинен організувати роботу медпункту (з постійним медперсоналом).

Приміщення (установки) для вживання питної води мають бути облаштовані на відстані не більше ніж 75 м по горизонталі і не більше ніж 10 м по вертикалі від робочих місць.

Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.

Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами (межі яких визначаються за Додатком А) потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, проєкту організації будівництва (далі – ПОБ) і проєкту виконання робіт (далі – ПВР) щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

– застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;

– застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватись від сміття, снігу, не захаращуватись матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Територіально відокремлені приміщення, площадки, ділянки робіт слід забезпечити телефонним чи радіозв'язком.

Вимоги безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків, виробничих діляниць і робочих місць

Будівельні майданчики та виробничі діляниці повинні бути огорожені згідно з ДСТУ В Б.2.8.43:2011. Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

– огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій.

Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів.

Місця кріплення запобіжних канатів повинні бути визначені у ПВР.

Відповідальність за наявність і своєчасність установлення огорож у місцях загального користування несе генпідрядник, за його відсутності – субпідрядник (підрядник).

Генпідрядник разом із субпідрядником (підрядником) несуть відповідальність за наявність огорож на діляниці субпідрядника (підрядника), якщо інше не визначено договором між ними.

Виконання робіт без додержання вимог цього пункту не допускається.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам:

– ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті – неменше ніж 1,8 м;

– драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за одностороннього прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м.

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною – відповідно до розміру небезпечної зони, що визначається згідно з Додатком А.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути 70° – 75° . За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Внутрішні автомобільні шляхи на будівельних майданчиках повинні відповідати вимогам ДБН А.3.1-5, бути обладнані відповідними дорожніми знаками, що регламентують порядок руху транспортних засобів і будівельних машин відповідно до Правил дорожнього руху України.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год – на поворотах.

Для зміни на період будівництва існуючої схеми дорожнього руху на під'їзних шляхах до будівельного майданчика або для вжиття спеціальних заходів із забезпечення безпеки руху у складі ПОБ розробляється схема дорожнього руху, яка узгоджується з

Державтоінспекцією МВС України, місцевими органами влади та організацією, що обслуговує ці шляхи.

У разі зведення тимчасових споруд, огорож, складів і риштувань необхідно брати до уваги відстані до засобів транспорту, що рухаються.

У місцях перехрещення на будівельному майданчику автомобільних доріг із рейковими шляхами повинні бути улаштовані суцільні настили (переїзди) з контррейками, що укладені врівень з головками рейок. Переїзди необхідно облаштовувати світовою сигналізацією та відповідними знаками.

Під час виконання земляних робіт на території населених пунктів або на виробничих територіях котловани, траншеї тощо (виїмки) в місцях, де відбувається рух людей і транспорту, повинні бути огорожені відповідно до вимог абзацу 1 пункту 3.2.

У місцях переходу через виїмки повинні бути встановлені перехідні містки шириною не менше ніж 1,0 м, огорожені по обидва боки перилами висотою не менше ніж 1,1 м із суцільною обшивкою понизу на висоту 0,15 м і з додатковою огорожувальною планкою на висоті 0,5 м від настилу.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28, ДСТУ Б А.3.2.-15:2011 для запобігання засліплювальній дії освітлювальних приладів на працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом.

Виконання робіт у місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам ДСТУ Б А.3.2.-15:2011, не допускається.

Для працюючих на відкритому повітрі повинні бути облаштовані інвентарні приміщення для захисту від атмосферних опадів та для обігрівання, максимальна відстань до яких не повинна перевищувати 50 м.

Колодязі, шурфи та інші виїмки необхідно закрити кришками, щитами, конструкції яких зазначаються ПВР, або огородити. Зазначені огорожі повинні бути обладнані сигнальним електричним освітленням напругою не вище ніж 25В.

У разі виконання робіт у закритих приміщеннях, на висоті, під землею у ПВР повинні бути зазначені шляхи евакуації людей у безпечні зони у випадку небезпечних або аварійних ситуацій.

Всі замкнені простори, в яких виконуються будь-які роботи, повинні бути обладнані вентиляцією та освітленням.

Під час виконання робіт на воді або над водою повинна бути облаштована рятувальна станція (рятувальний пост). Всі учасники

робіт на воді повинні вміти плавати і бути забезпечені рятувальними засобами.

Для піднімання та опускання працівників на робочі місця під час зведення будівель і споруд висотою або глибиною 25 м і більше необхідно використовувати пасажирські або вантажопасажирські підйомники (ліфти), які експлуатуються відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.02.

У разі розташування робочих місць згідно з ПВР на перекриттях навантаження на перекриття від розміщених матеріалів, устаткування, оснащення і людей не повинні перевищувати розрахункові навантаження, передбачені проектом, з урахуванням фактичного технічного стану несучих будівельних конструкцій.

Для забезпечення безпеки робіт матеріали, будівельні конструкції та вузли обладнання необхідно подавати на робочі місця в технологічній послідовності, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки під час виконання наступної.

Опалубка перекриттів повинна бути огорожена вздовж всього периметра. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами.

Під час виконання робіт на висоті знизу під місцем виконання робіт необхідно визначити та огородити небезпечні зони. У разі суміщення робіт по одній вертикалі всі робочі місця повинні бути обладнані захисними пристроями (настилами, сітками, козирками), встановленими на відстані не більше ніж 6,0 м по вертикалі від розміщеного нижче робочого місця.

Технологічні, ліфтові та інші отвори в перекриттях та покриттях для запобігання доступу до них працюючих необхідно закрити суцільними настилами або огородити вздовж периметра згідно з ДСТУ Б В.2.8.-43:2011.

На кожному поверсі в ліфтовій шахті повинні бути змонтовані захисні настили. Конструкції елементів настилів закриття отворів, методи їх монтажу повинні бути зазначені в ПВР.

Під час опрацювання заходів з організації та технології зведення каркасно-монолітних, монолітних будівель і споруд відставання монтажу сходових маршів необхідно передбачати не більше ніж на один поверх.

Робочі місця, на яких застосовується устаткування, пуск якого здійснюється ззовні, повинні бути обладнані сигналізацією, що попереджує про пуск цього обладнання; за необхідності треба забезпечити двосторонній зв'язок з оператором.

Будівельне сміття зі споруди, що будується, або риштовань необхідно опускати по закритих жолобах, у закритих ящиках або контейнерах. Нижній кінець жолоба повинен знаходитись не вище ніж 1,0 м над землею або входити в бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань дозволяється з висоти не більше ніж 3,0 м. Місця, на які скидається сміття, необхідно огородити або забезпечити нагляд за ними для запобігання нещасним випадкам.

Вимоги безпеки під час складування будівельних матеріалів і конструкцій

Складування матеріалів, прокладання транспортних шляхів, установлення опор повітряних ліній електропередачі та зв'язку повинні виконуватись за межами призми обвалення ґрунту незакріплених виїмок (котлованів, траншей), а їх розміщення у межах призми обвалення ґрунту біля виїмок із кріпленням допускається за умови попередньої перевірки стійкості закріпленого укосу відповідно до паспорта кріплення або розрахунку стійкості цього укосу з урахуванням динамічного навантаження від транспортних засобів, що пересуваються поблизу укосу.

Матеріали (конструкції) необхідно розміщувати на вирівняних майданчиках та вживати заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню і розкочуванню. Майданчики для складування повинні мати стоки поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неуцільнених ґрунтах.

Під час транспортування і складування виробів, матеріалів, комплектувальних елементів необхідно дотримуватись загальних правил безпеки. Способи складування матеріалів, конструкцій та виробів визначаються в технологічних картах ПВР на виконання цих робіт. Одночасно необхідно забезпечити безпечне стропування та піднімання (спускання) вантажів на штабелі, стелажі, касети тощо.

Складування матеріалів та виробів відповідно до ПВР повинен забезпечувати керівник робіт. У разі виявлення порушення вимог чинних правил складування він повинен терміново вжити заходів для усунення порушення. Застосування матеріалів та виробів, що були заскладовані з порушенням правил, керівником робіт повинно бути тимчасово зупинено до вирішення питання про можливість їх подальшого використання. Це рішення повинно бути задокументовано.

Складувати матеріали, вироби, конструкції, устаткування на будівельному майданчику і робочих місцях необхідно так:

– цеглу у пакетах на піддонах – не більше ніж у два яруси, у контейнерах – в один ярус, без контейнерів – висотою не більше ніж 1,7 м;

– фундаментні блоки та блоки стін підвалів – у штабелі висотою не більше ніж 2,6 м на підкладках з прокладками;

– стінові панелі – у касети чи піраміди (панелі перегородок – у касети вертикально);

– стінові блоки – у штабелі у два яруси на підкладках із прокладками;

– плити перекриттів – у штабелі висотою не більше ніж 2,5 м на підкладках із прокладками;

– ригелі та колони – у штабелі висотою до 2,0 м на підкладках із прокладками;

– круглий ліс – у штабелі висотою не більше ніж 1,5 м із прокладками між рядами та встановленням упорів для запобігання розкочуванню, ширина штабеля повинна бути менше ніж його висота;

– пиломатеріали – у штабелі висотою при рядовому укладанні не більше половини ширини штабеля, при укладанні у клітки – не більше ширини штабеля;

– дрібносортовий метал – у стелаж висотою не більше ніж 1,5 м;

– санітарно-технічні та вентиляційні блоки – у штабелі висотою не більше ніж 2,0 м на підкладках з прокладками;

– великогабаритне і великовагове устаткування та його частини – в один ярус на підкладках;

– скло в ящиках і рулонні матеріали – вертикально в один ряд на підкладках;

– чорні прокатні метали (листова сталь, швелери, двотаврові балки, сортова сталь) – у штабель висотою до 1,5 м на підкладках із прокладками;

– труби діаметром більше ніж 300 мм – у штабель висотою до 3 м у сідло без прокладок із кінцевими упорами;

– труби діаметром менше ніж 300 мм – у штабель висотою до 3 м на підкладках із прокладками і кінцевими упорами.

Складування інших матеріалів, конструкцій і виробів необхідно здійснювати відповідно до вимог стандартів на ці матеріали.

Методи та способи складування нестандартних матеріалів і конструкцій необхідно зазначати в ПВР.

Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях необхідно так, щоб не створювалась небезпека під час виконання робіт і не звужувались проходи.

Підкладки та прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій необхідно розміщувати в одній вертикальній площині; їх товщина під час штабелювання панелей, блоків тощо має перевищувати висоту монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм.

Пилоподібні матеріали необхідно зберігати у закритих ємностях, вживаючи заходів, що запобігають розпорошенню у процесі завантаження та розвантаження. Завантажувальні отвори ємностей повинні закриватися захисними ґратами, а люки –затворами.

Бункери та інші ємності глибиною більше ніж 2 м для зберігання сипких та пилоподібних матеріалів повинні бути обладнані засобами для запобігання утворенню склепінь та зависань матеріалів або для примусового їх обвалення.

Матеріали, які містять шкідливі або вибухонебезпечні речовини, необхідно зберігати у герметично закритій тарі.

Між штабелями (стелажами) на складах слід передбачити проходи шириною не менше ніж 1,0 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, що обслуговують склад.

Притуляти (спирати) матеріали і конструкції до огорож, елементів тимчасових і капітальних споруд тощо не допускається.

Вимоги електробезпеки на будівельних майданчиках

Улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (наказ від 25.07.2006 № 258 Мінпаливенерго України), Правил улаштування електроустановок (наказ від 28.08.2006 № 305 Мінпаливенерго України).

Електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ДСТУ Б А.3.2.-13:2011.

Улаштування і технічне обслуговування тимчасових і постійних електричних мереж на виробничій території повинен здійснювати персонал, що має відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електрозабезпечення об'єктів будівництва, необхідно виконати ізольованими проводами чи кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на відповідну механічну міцність під час прокладання по них проводів і кабелів на висоті над рівнем землі та настилу не менше ніж, м:

- 2,5 – над робочими місцями;
- 3,5 – над проходами;
- 6,0 – над проїздами.

Світильники загального освітлення напругою 127В і 220В необхідно встановлювати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу.

За висоти підвішування менше ніж 2,5 м необхідно згідно з ПУЕ (наказ Мінпаливенерго України від 28.08.06 № 305) використовувати напругу не вище ніж 25В. Живлення світильників напругою до 25 В повинно здійснюватися від знижувальних трансформаторів, машинних перетворювачів, акумуляторних батарей.

Застосовувати для зазначених цілей автотрансформатори, дроселі та реостати забороняється. Корпуси знижувальних трансформаторів і їх вторинні обмотки слід заземлити.

Переносні світильники мають бути тільки промислового виготовлення. Інші світильники застосовувати в якості переносних забороняється.

Вимикачі, рубильники та інші комутаційні електричні апарати, що застосовуються на відкритому повітрі або у вологих цехах, повинні бути у пожежо- вибухозахищеному виконанні.

Усі електропускові пристрої слід розміщувати так, щоб унеможлиблювався пуск машин, механізмів і устаткування сторонніми особами. Забороняється вмикання декількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм. Розподільні щити і рубильники необхідно закривати назамок.

Штепсельні розетки на номінальні струми до 20А, призначені для живлення переносного електроустаткування і ручного електроінструменту, що застосовуються поза приміщеннями, повинні бути обладнані пристроями захисного відключення (далі – ПЗВ) зі струмом спрацьовування не більше ніж 30 мА або кожна розетка повинна живитися від індивідуального розподільного трансформатора з напругою не більше ніж 25В.

Металеві будівельні риштування, металеві огорожі місць, де виконуються роботи, полиці та лотки для прокладання кабелів і проводів, рейкові колії вантажопідіймальних кранів і транспортних засобів з електричним приводом, корпуси устаткування, машин і механізмів з електроприводом необхідно заземлювати відповідно до Правил улаштування електроустановок одразу після їх встановлення на місце до початку виконання будь-яких робіт.

Штепсельні розетки й вилки ,що застосовуються у мережах напругою до 25В, повинні мати таку конструкцію, що унеможливорює вмикання у розетки вилки напругою більше ніж 25В.

Струмівідні частини електроустановок повинні бути ізольовані, огорожені чи розміщені в місцях, недоступних для випадкового дотику до них.

Захист електричних мереж і електроустановок від несанкціонованого втручання на виробничій території необхідно забезпечити за допомогою запобіжників з каліброваними плавкими вставками або автоматичних вимикачів відповідно до НПАОП 40.1-1.32-01.

Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт у діючих установках і охоронній зоні ліній електропередачі повинен здійснюватися відповідно до наказів Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 та від 28.08.2006 № 305.

Підготовка робочого місця і допуск до роботи персоналу, який працює за відрядженням, здійснюються завжди персоналом організації, що експлуатує електротехнічне устаткування.

Забезпечення пожежної безпеки на будівельних майданчиках

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується відповідно до вимог Закону України «Про пожежну безпеку», НАПБ А.01.0010-2014, ДСТУ Б В.1.1.-36-2016, ДБН В.1.1-7, ДБНВ.1.2-7.

На кожному об'єкті роботодавець створює і несе відповідальність за функціонування системи пожежної безпеки.

Роботодавець зобов'язаний призначити особу, відповідальну за виконання працівниками правил пожежної безпеки на будівельному майданчику.

На кожному об'єкті необхідно мати інструкції з пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних і пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів тощо). Показники пожежовибухонебезпеки технологічних речовин і матеріалів (розчинів, порошків, гранул тощо), що застосовуються на будівельному майданчику, повинні відповідати ДСТУ 8829:2019.

Працівники допускаються до роботи тільки після інструктажу з пожежної безпеки, а у разі зміни специфіки роботи після позачергового інструктажу.

Залежно від особливостей будівельного майданчика, розмірів та умов експлуатації приміщень, наявного обладнання і кількості робочих місць, а також максимально можливої чисельності присутніх працівників повинна бути забезпечена належна кількість первинних засобів пожежогасіння.

На будівельному генеральному плані повинна бути зазначена схема транспортних шляхів, місце знаходження вододжерел, засобів пожежогасіння та зв'язку. До всіх будівель і споруд будівельного

майданчика, у тому числі об'єктів прилеглої забудови, майданчиків складування матеріалів тощо повинен бути вільний доступ, а протипожежні відстані між ними повинні відповідати вимогам ДБН 360, ДБН В.2.2-15, СНіП 2.09.02-85.

В умовах ущільненої забудови можуть бути вжиті додаткові заходи пожежної безпеки, що відповідають умовам конкретного будівництва, які необхідно погодити з органами державного пожежного нагляду. У разі обмеженої території об'єкта будівництва забудовник повинен погодити з органами державного пожежного нагляду та зазначити у ПОБ неможливість прямого доступу пожежної техніки на об'єкт будівництва і забезпечити використання пожежної техніки ззовні будівельного майданчика.

Дозвіл на роботи у пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зонах оформлюється нарядом-допуском згідно з НАПБ А.01.001-2014 за умови, що будівельний об'єкт повністю забезпечений засобами пожежогасіння та оперативного оповіщення у разі небезпеки.

За ширини будівель більше ніж 18,0 м проїзди мають бути забезпечені з обох поздовжніх сторін, а за довжини більше ніж 100 м – з усіх сторін будівлі. Максимальна відстань від узбіччя дороги до стін будівель і споруд повинна бути не більше ніж 25,0 м.

У місцях, де розміщено горючі чи легкозаймисті матеріали, куріння заборонено, а користування відкритим вогнем допускається тільки на відстані понад 50 м від зазначених матеріалів.

Не дозволяється накопичувати на площадках горючі матеріали (промаслені ганчірки, тирсу чи стружки, відходи пластмас тощо), їх необхідно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

Проходи до технічних засобів пожежогасіння повинні бути вільними і позначеними відповідними знаками.

На робочих місцях, де застосовуються, виготовлюються клеї, мастики, фарби та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні чи шкідливі речовини, не дозволяється використовувати відкритий вогонь та виконувати роботи, що супроводжуються іскроутворенням. Ці робочі місця необхідно постійно провітрювати. Електроустановки в таких приміщеннях (зонах) повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Крім того, необхідно вжити заходів, що запобігають виникненню та накопиченню зарядів статичної електрики.

Забороняється використання полімерних матеріалів, у тому числі імпортних, з невизначеними показниками пожежної небезпеки. Показники пожежовибухонебезпеки визначаються згідно з ДСТУ 8829:2019, ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7, НАПБ Б.03.002.

Усі об'єкти (будівлі, що споруджуються, тимчасові споруди, підсобні приміщення, будівельні майданчики тощо) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння згідно з вимогами НАПБ А.01.001-2014, ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7, засобами контролю та оперативного оповіщення у разі виникнення надзвичайної ситуації. Евакуацію людей необхідно здійснювати згідно з ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7. Кількість, розташування, розміри шляхів евакуації виходів визначаються залежно від характеру робіт, розмірів і облаштування будівельного майданчика і приміщень, а також від максимально можливої кількості осіб, які там можуть перебувати. Шляхи евакуації повинні бути вільними від сторонніх предметів і як найкоротшими до евакуаційних виходів. Евакуаційні виходи, шляхи евакуації повинні бути позначені знаками пожежної безпеки відповідно до вимог ДСТУ ISO6309. На період перебування людей на будівельних об'єктах забороняється закривати на замки двері евакуаційних виходів. Шляхи евакуації, повинні бути обладнані автоматичними аварійними джерелами світла.

Забезпечення захисту працівників від дії шкідливих виробничих факторів

Гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони, а також рівні шуму та вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати зазначених у ДБН В.2.5-28:2018, ДСН 3.3.6.037-99, ДСН 3.3.6.039-99, ДСН 3.3.6.042-99.

Під час будівельних робіт рівень електромагнітних полів не повинен перевищувати рівнів, зазначених у ДСанПіН 3.3.6-096-2002.

Під час будівельно-монтажних робіт на території або в цехах діючих промислових підприємств контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм повинен здійснюватись відповідно до порядку, визначеному на даному підприємстві.

Робітники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту згідно з ДСТУ 7239:2011.

Перед початком робіт у місцях, де можливе виділення шкідливих газоподібних речовин (шкідливих газів), у тому числі в закритих ємностях, колодязях, траншеях, шурфах, необхідно проводити аналіз повітряного середовища.

У разі появи шкідливих газів роботи необхідно тимчасово припинити і продовжити тільки після провітрювання робочих місць та забезпечення вентиляцією і/або забезпечення працюючих необхідними засобами індивідуального захисту.

Роботи в колодязях, шурфах чи закритих ємностях повинні виконувати працівники, які пройшли навчання та перевірку знань

відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.76-15, застосовуючи шлангові протигази; разом з тим (одночасно) двоє робітників, що перебувають ззовні колодязя, шурфа або ємності, повинні страхувати безпосередніх виконавців робіт за допомогою канатів, прикріплених до їх запобіжних поясів.

Під час виконання робіт у колекторах водопостачання, водовідведення, тепlopостачання повинні бути відкриті два найближчих люки або двері з таким розрахунком, щоб працівники перебували між ними.

Устаткування, під час експлуатації якого можливе надходження у повітря шкідливих газів, парів, пилу, повинно поставлятися у комплекті з усіма необхідними укриттями і пристроями, що забезпечують надійну герметизацію джерел виділення шкідливих речовин. Укриття повинні бути забезпечені пристроями для підключення до аспіраційних систем (фланці, патрубкитощо).

Під час використання полімерних матеріалів і виробів, у тому числі імпортних, необхідно керуватися паспортами на них, знаками і написами на тарі, в якій вони знаходилися, санітарно-епідеміологічним висновком про відповідність санітарним нормам і правилам України, а також інструкціями щодо їх застосування, затвердженими у визначеному порядку.

Забороняється використання вибухонебезпечних і токсичних матеріалів і виробів без ознайомлення персоналу з інструкціями щодо їх застосування.

Лакофарбові, ізоляційні, опоряджувальні та інші матеріали, що виділяють вибухонебезпечні або шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих місцях у кількостях, що не перевищують змінної потреби.

Матеріали, що містять шкідливі чи вибухонебезпечні, вибухопожежонебезпечні розчинники, необхідно зберігати в герметично закритій тарі.

Машини й агрегати, що створюють шум під час роботи, необхідно експлуатувати так, щоб рівні звукового тиску на постійних робочих місцях у приміщеннях і на території організації не перевищували допустимих величин, зазначених у ДСН 3.3.6.037-99.

Для усунення шкідливого впливу на працюючих підвищеного рівня шуму необхідно застосовувати:

– технічні засоби (зменшення шуму у джерелі його утворення; удосконалення технологічних процесів, щоб рівні звукового тиску на робочих місцях не перевищували допустимих);

– дистанційне керування машинами, що створюють підвищений шум;

– засоби індивідуального захисту;

– будівельно-акустичні заходи;

– організаційні заходи (вибір раціонального режиму праці та відпочинку, скорочення часу перебування в умовах шуму, лікувально-профілактичні заходи тощо).

Виробничі зони, в яких рівень шуму може перевищувати гранично- допустимий рівень, повинні бути забезпечені пристроями, що автоматично контролюють рівень шуму та сигналізують про його перевищення. Зони з рівнем звукового тиску понад 80дБА необхідно позначити знаками небезпеки відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007. Робота в цих зонах без використання засобів індивідуального захисту (далі – ЗІЗ) забороняється. Забороняється навіть короточасне перебування працюючих у зонах звукового тиску, що перевищує 130 дБА у будь-якій октавній смузі без використання засобів індивідуального захисту. Виробниче устаткування, що генерує вібрацію, повинно відповідати вимогам ДСН 3.3.6.039-99.

Для усунення шкідливого впливу вібрації на працюючих необхідно вживати такі заходи:

– знижувати рівні вібрації в джерелі її утворення конструктивними або технологічними заходами;

– зменшувати рівні вібрації на шляху її поширення засобами віброізоляції і вібропоглинання;

– забезпечувати дистанційне керування, що виключає передачу вібрації на робочі місця;

– застосовувати засоби індивідуального захисту.

Параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99.

Виробничі приміщення, в яких відбувається виділення пилу, повинні мати гладку поверхню стін, стель, підлог і регулярно очищатися від пилу.

Збирання пилу у виробничих приміщеннях і на робочих місцях необхідно виконувати у строки, визначені наказом по організації, з використанням систем централізованого пилоприбирання або пересувних пилоприбиральних машин, а також іншими способами, що унеможливають повторне пилоутворення.

Приміщення, в яких виконуються роботи з пилоподібними матеріалами, а також робочі місця біля машин для дроблення, розмелювання і просіювання цих матеріалів повинні бути обладнані аспіраційними або вентиляційними системами (провітрюванням), а

працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту органів дихання відповідно до НПАОП 0.00-1.04-07, ДСТУ 12.4.041:2006.

Керування затворами, живильниками і механізмами на установках для переробки вапна, цементу та інших пилоутворювальних матеріалів необхідно здійснювати з виносних пультів.

Підлога у приміщеннях повинна бути стійкою до дії механічних, теплових, хімічних впливів, що виникають у процесі виконання робіт.

У приміщеннях у разі періодичного чи постійного розтікання рідин по підлозі (води, органічних розчинників, мінеральних масел, емульсій, нейтральних, лужних або кислотних розчинів тощо) підлога повинна бути непроникною для цих рідин і мати ухил для стоку рідин до лотків, трапів або каналів.

Ухил підлоги, стічних лотків чи каналів повинен бути, %:

2-4 – у разі покриття з бруківки, цегли, бетонів усіх видів;

1-2 – у разі покриття з плит;

3-5 – у разі змивання твердих відходів виробництва струменем води під напором.

Трапи та канали для стоку рідин на рівні поверхні підлоги необхідно закрити кришками чи ґратами. Стічні лотки повинні бути розташовані осторонь від проходів і проїздів і не перетинати їх. Пристрої для стоку поверхневих вод (лотки, кювети, канали, трапи та їх ґрати) необхідно вчасно очищати та ремонтувати. Вимоги даного пункту поширюються також на приміщення, в яких прибирання виконується з поливанням підлоги водою. Елементи конструкції підлог повинні не накопичувати або поглинати шкідливі речовини, що потрапляють на підлогу. Покриття підлоги повинне забезпечувати легкість очищення від шкідливих речовин, виробничих забруднень і пилу.

Для запобігання впливу шкідливих виробничих чинників, спричинених умовами будівельно-монтажних робіт та особливостями діючого підприємства, яке реконструюється, на працівників, прилеглу забудову та навколишнє середовище у проектно-технологічній документації зазначаються:

– перелік шкідливих виробничих чинників відповідно до ДСТУ 9208:2022;

– ділянки на будівельному майданчику та поблизу нього, на яких можуть виникнути зазначені шкідливі виробничі чинники;

– засоби захисту працюючих, осіб, що перебувають поблизу будівельного майданчика, прилеглої території, навколишнього середовища від впливу шкідливих чинників;

– спеціальні заходи зберігання небезпечних і шкідливих речовин.

В окремому розділі ПОБ зазначається зміст, обсяг і строки моніторингу прилеглої забудови, території та об'єкта, що будується, з урахуванням даних, зазначених у проектній документації відповідно до ДБН В.1.2-12-2008. На стадії розроблення ПОБ необхідно взяти до уваги існуючі або додаткові погодження, необхідні для дотримання під час будівництва вимог техногенної і пожежної безпеки, безпеки дорожнього руху та безпечних умов праці, зазначених у цьому розділі. ПОБ підлягає погодженню з органами Держгірпромнагляду України. Розроблені у ПОБ заходи із забезпечення захисту працівників від впливу шкідливих виробничих факторів вносяться поряд з іншими до кошторисної документації на будівництво об'єкта.

Облаштування і утримання будівельних майданчиків і робочих місць в умовах ущільненої забудови

Облаштування і утримання будівельних майданчиків і робочих місць в умовах ущільненої забудови здійснюється відповідно до вимог ДБН В.1.2-12-2008, а також заходів, зазначених у ПОБ і ПВР щодо конкретних умов ущільненої забудови.

Питання і завдання кейса:

1. Назвати основний перелік вимог до організації будівельного майданчика.
2. Які основні помилки в організації безпеки до облаштування і утримання будівельних майданчиків?
3. Пожежна безпека при виконанні будівельних робіт.
4. Захист працівників при роботі на будівельному майданчику.
5. Умови безпеки при організації будівельного майданчика при щільній забудові району.

Кейс 4. Експлуатація засобів виконання будівельно-монтажних робіт

Загальні вимоги до виконання будівельно-монтажних робіт

Під час експлуатації будівельних машин, засобів механізації, пристроїв, оснащення, ручних машин, інструменту (далі – будівельних машин) повинні бути передбачені заходи та засоби із запобігання впливу на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

– підвищений рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості робочої зони машиніста;

- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

Будівельні машини повинні відповідати вимогам нормативних документів і на них повинна бути експлуатаційна документація, а крани та інші машини, що придбані за кордоном – повинні мати сертифікат відповідності вимогам безпеки праці (НПАОП 0.00-1.80-18).

Забороняється експлуатація засобів механізації без передбачених їх конструкцією огорож, блокувань, систем сигналізації та інших засобів колективного захисту працюючих.

Засоби механізації, які не підлягають реєстрації в органах державного нагляду (нові, орендовані, після капітального ремонту), допускаються до експлуатації після огляду і опробування особою, відповідальною за їх безпечну експлуатацію.

До управління і обслуговування будівельних машин допускаються особи (працівники), що отримали відповідну професійно-технічну підготовку, пройшли навчання і перевірку знань із безпеки праці.

Вантажопідіймальні крани, за винятком визначених НПАОП 0.00-1.80-18, підлягають реєстрації в органах державного гірничого нагляду та промислової безпеки відповідно до заяви роботодавця, у власності або в оренді якого перебувають ці крани.

Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани та технологічну оснастку до них, повинен забезпечувати відомчий нагляд, утримання їх у справному стані та безпечну експлуатацію згідно з вимогами нормативних документів або укласти договір зі спеціалізованою організацією на виконання цих робіт.

Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани, призначає:

- працівника, відповідального за безпечне виконання робіт із переміщення вантажів кранами відповідно до ДБН А.3.2-2-2009;
- працівника, відповідального за утримання вантажопідіймальних кранів у справному стані;
- працівника, який здійснює нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідіймальних кранів;
- персонал, що обслуговує і ремонтує вантажопідіймальні крани і машини (машиністів, слюсарів, слюсарів-електриків, налагоджувальників, стропальників тощо).

Будівельні машини необхідно використовувати відповідно до призначення і застосовувати в умовах, що визначені заводом-виробником.

Технічне обслуговування і ремонт будівельних машин, засобів механізації необхідно здійснювати за таких умов:

- мобільні будівельні машини повинні бути виведені з робочої зони;

- складові одиниці машин, що можуть самовільно пересуватись, повинні бути механічно заблоковані або опущені на опори з унеможливленням їх самовільного пересування;

- двигун (привод) машини повинен бути зупинений і виключений;

- унеможливлення випадкового пуску двигуна, самовільного створення тиску в гідро- і пневмосистемах за винятком випадків, що допускаються експлуатаційною та ремонтною документацією;

- до початку виконання робіт на машинах, що мають електропривод, повинні бути вжиті заходи із запобігання випадковому подаванню напруги;

- робочі місця повинні бути забезпечені комплектом справного інструменту, пристосуваннями, інвентарем, вантажопідіймальними пристроями та засобами пожежогасіння.

Будівельні конструкції, якщо передбачено використання самопідіймальних кранів, повинні бути розраховані на стадії проектування на зусилля, що виникають під час монтажу, демонтажу та експлуатації цих кранів.

Забороняється залишати без нагляду будівельні машини та інші засоби механізації з включеним двигуном.

Під час використання будівельних машин рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості на робочих місцях машиністів не повинен перевищувати норми, а освітленість – відповідати нормам, що визначені для конкретних видів робіт.

Зона монтажу (демонтажу) будівельної машини повинна бути огорожена або позначена знаками безпеки і попереджувальними написами.

Забороняється виконувати монтаж (демонтаж) машин під час ожеледі, туману, снігопаду, зливи, грози, а також за температури повітря, що нижче або за швидкості вітру, що перевищує значення, зазначені у паспорті машини.

Встановлення та експлуатацію будівельних машин на об'єкті необхідно здійснювати відповідно до будівельного генерального плану проекту виконання робіт.

Для забезпечення безпечного виконання робіт вантажопідіймальними кранами необхідно розробити проекти виконання робіт кранами, технологічні карти щодо складування

вантажів, навантаження і розвантаження рухомого складу, з якими повинні бути ознайомлені (за власноручним підписом) працівники, відповідальні за безпечне виконання робіт кранами, машиністи кранів, стропальники.

Вимоги безпеки під час експлуатації мобільних будівельних машин

Експлуатацію будівельних машин необхідно здійснювати відповідно до параметрів, що визначені технічним паспортом та іншими вимогами щодо безпечного застосування машин.

Експлуатація вантажопідіймальних кранів можлива лише за умови піднімання та переміщення вантажів, маса яких не перевищує вантажопідіймальності крана. Порушення режиму роботи вантажопідіймального крана, зазначеного у паспорті крана, не допускається.

До початку виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних машин керівник робіт повинен згідно з ПВР визначити місце їх установаження, робочу зону машини та межі небезпечних зон, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому повинна забезпечуватись оглядовість робочої зони з робочого місця машиніста. У разі обмеженості поля зору машиніста повинен бути призначений сигнальник; між сигнальником і машиністом повинен бути забезпечений надійний двосторонній зв'язок (телефонний, радіозв'язок). Використання проміжних сигнальників для передачі сигналів машиністу не допускається.

Всі особи, що пов'язані з експлуатацією вантажопідіймальних машин, повинні бути ознайомлені зі знаковою сигналізацією рукою та прапорцями, що подається у процесі роботи і пересування машини.

Небезпечні зони, що можуть виникнути під час експлуатації машин, повинні бути визначені в процесі розроблення будівельного генерального плану об'єкта та позначені на території будівельного майданчика знаками безпеки та попереджувальними написами.

Межі потенційно небезпечних зон під час експлуатації вантажопідіймальних кранів визначаються відстанню від осі повороту крана, яка складається з робочого вильоту вантажного гака крана, плюс половина горизонтальної проекції вантажу, плюс величина відльоту вантажу у випадку падіння (визначається згідно з таблицею А.1 Додатку А), до місця можливого падіння вантажу.

Під час проектування роботи крана необхідно передбачити заходи для запобігання доторканню стріли крана або башти до ліній електропередачі, інших кранів або будівель і споруд. Машиністи кранів

і стропальники повинні бути забезпечені надійним двостороннім зв'язком згідно з НПАОП 0.00-1.80-18.

Небезпечні зони повинні бути окреслені (визначені) на будівельних генеральних планах ПВР.

Межа постійної небезпечної зони крана дорівнює радіусу поворотної платформи машини плюс один метр.

Межі небезпечних зон не повинні виходити за межі будівельних майданчиків або робочих ділянок.

Переміщення вантажів над перекриттями, під якими розташовані виробничі, житлові або службові приміщення, де перебувають люди, дозволяється після вжиття заходів, що забезпечують безпечно перебування людей.

Під час розміщення та експлуатації машин, транспортних засобів повинні бути вжиті заходи, що запобігають їх перекиданню чи самовільному пересуванню під дією вітру.

Переміщення, встановлення і робота машин поблизу виїмок (котлованів, траншей) з незакріпленими укосами дозволяється тільки за межею призми обвалення ґрунту на відстані, що визначається проектом виконання робіт.

За відсутності відповідних вказівок у ПВР найменша допустима відстань по горизонталі від основи укосу виїмки (котловану, траншеї) до найближчої опори вантажопідіймальної машини визначається згідно з таблицею 5.2.

За неможливості дотримання цих відстаней або, якщо глибина виїмки (котловану) більше ніж 5,0 м, або у разі неможливості забезпечення стабільного стану ґрунту (у разі його зволоження природними або техногенними водами) умови встановлення кранів повинні бути визначені в проектній документації.

Таблиця 5.2

Допустима відстань по горизонталі від основи укосу котловану до найближчої опори

Глибина котловану (траншеї), м	Відстань від основи укосу до найближчої опори* для насипного				
	піщаного і гравійного	супіщаного	суглинкового	глинистого	лесового сухого
1	1,5	1,25	1,00	1,00	1,0
2	3,0	2,40	2,00	1,50	2,0
3	4,0	3,60	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,40	4,00	3,00	3,0
5	6,0	5,30	4,75	3,50	3,5

Будівельно-монтажні роботи з переміщенням машин в охоронній зоні діючої лінії електропередачі необхідно здійснювати під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт, наявності письмового дозволу організації-власника лінії та наряду-допуску.

До встановлення будівельних машин та використання транспортних засобів із кузовом, що піднімається, повинна бути знята напруга з повітряної лінії електропередачі в охоронній зоні повітряної лінії електропередачі.

У разі неможливості зняття напруги з повітряної лінії електропередачі роботу будівельних машин в охоронній зоні лінії електропередачі дозволяється виконувати за умови додержання таких вимог:

- відстань від найвищої точки підіймальної або висувної частини будівельної машини до повітряної лінії електропередачі, що перебуває під напругою, повинна бути не менше ніж зазначена у таблиці А.2 Додатка А;

- корпус машин, за винятком машин на гусеничному ході, під час їх установаження безпосередньо на ґрунт і необхідно заземлити інвентарним переносним заземленням.

Установаження стрілового самохідного крана в охоронній зоні лінії електропередачі на виносні опори та відчеплення стропів перед підніманням стріли повинні виконуватися безпосередньо машиністом крана без залучення стропальників.

Установаження та робота крана стрілового типу біля охоронної зони повітряних ліній електропередачі на відстані менше ніж 40 м від відкритого розподільного устаткування і крайнього проводу повітряної лінії, що може перебувати під напругою, здійснюється за нарядом-допуском, який оформлюється роботодавцем згідно з додатком 15 НПАОП 0.00-1.80-18 і видається на руки машиністу крана перед початком роботи.

Виконання робіт із використанням вантажопідіймальних кранів у зоні повітряних ліній електропередачі повинно здійснюватись згідно з вимогами НПАОП 40.1-1.01-97, НПАОП4 0.1-1.21-98.

Робота стрілових самохідних кранів під контактними проводами міського електротранспорту без зняття напруги може проводитися за умов забезпечення відстані між стрілою крана і проводами не менше ніж 1 м за допомогою обмежувача (упора), який забезпечує додержання цієї відстані у разі піднімання стріли чи висунання її секцій (7.5.26 НПАОП 0.00-1.80-18).

Підіймання і переміщення вантажів декількома вантажопідіймальними кранами дозволяється в окремих випадках відповідно до ПВР, в якому повинні бути зазначені схеми стропування і переміщення вантажу із зазначенням послідовності виконання операцій. Разом з цим навантаження, що припадає на кожний кран, не повинно перевищувати його вантажопідіймальності.

За необхідності використання машин в екстремальних умовах (зрізання ґрунту на уклони, розчищення завалів поблизу ЛЕП або будівель та споруд, що експлуатуються) необхідно використовувати машини, що обладнані засобами колективного захисту.

Переміщення машини, транспортних засобів своїм ходом, на буксирі або на транспортних засобах дорогами загального користування необхідно виконувати згідно з правилами дорожнього руху.

Транспортування машин, транспортних засобів через природні перешкоди або штучні споруди, залізничні переїзди, що не охороняються, допускається тільки після обстеження стану шляху руху, для чого на стадії проектування залучаються організації, які мають ліцензії на виконання цих робіт.

Шлях руху машин, транспортних засобів повинен бути спланований з урахуванням вимог, зазначених в експлуатаційній документації машини, транспортного засобу.

Під час експлуатації машин, що мають рухомі робочі органи, необхідно унеможливити доступ людей до роботи в небезпечній зоні, межа якої знаходиться на відстані не менше ніж 5 м від граничного положення робочого органу, якщо в інструкції заводу-виробника немає інших вимог.

Експлуатація засобів підмоцнування, ручних машин та інструменту

Персонал, який експлуатує засоби механізації, оснащення, пристрої та ручні машини, до початку робіт повинен бути навчений безпечним методам та способам робіт відповідно до інструкцій заводу-виробника та інструкції з охорони праці.

Робочі місця, засоби підмоцнування (риштовання, помости, робочі площадки тощо, які забезпечують безпеку виконання робіт на висоті) повинні відповідати вимогам цього розділу, розділу 6 цих норм, ДСТУ Б В.2.8-43:2011, ДСТУ Б В.2.8.-44:2011, ДСТУ Б В.2.8.-47:2011, ДСТУ Б В.2.8.-45:2011.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно застосовувати переважно інвентарні засоби підмоцнування.

В окремих випадках допускається застосування неінвентарних засобів підмоцнування, конструкція яких визначена у ПВР.

Поверхню ґрунту, на яку встановлюються засоби підмоцнування, необхідно спланувати (вирівняти, утрамбувати) та забезпечити відведення з неї поверхневих вод. За неможливості виконання цих вимог засоби підмоцнування повинні бути обладнані опорами, що регулюються (домкратами), для забезпечення їх горизонтального виставлення, або повинні бути встановлені тимчасові опорні споруди, що забезпечують горизонтальність виставлення засобів підмоцнування.

Риштовання, конструкція яких не забезпечує власної стійкості, необхідно прикріпити до споруди засобами, зазначеними у технічній документації заводу-виробника, або в проектно-технологічній документації на устанавлення риштовання.

За відсутності вказівок щодо закріплення риштовань їх кріплення до стін споруди необхідно здійснювати не менше ніж через один ярус для верхніх стояків, через два прогони для верхнього ярусу й одного кріплення на кожних 50 м² проекції поверхні риштовань на фасад споруди.

Не допускається кріплення риштовань до парапетів, карнизів, балконів, інших виступних частин споруди.

Риштовання, розташовані поблизу проїзду транспортних засобів, повинні бути огорожені колесовідбійними брусами на відстані не менше ніж 0,6 м від габаритів транспортних засобів.

Монтаж (демонтаж) інвентарних риштовань необхідно здійснювати у послідовності та відповідно до вимог, зазначених у технічній документації на риштовання.

Робочі навантаження на риштовання в процесі виконання робіт не повинні перевищувати визначених технічною документацією.

За необхідності передавання на риштовання додаткових навантажень (від підйомників, вантажопідіймальних площадок тощо) їх конструкцію необхідно перевірити на ці навантаження.

У місцях піднімання людей на риштовання повинні бути вивішені плакати, на яких зазначено схеми навантажень, їх величини, а також схеми евакуації працівників на випадок аварійних ситуацій.

Засоби підмоцнування повинні бути зроблені з рівних робочих настилів із зазором між дошками не більше ніж 5 мм, а у разі розміщення настилу на висоті 1,3 м та вище встановлювати огорож із суцільною бортовою обшивкою понизу.

Висота огорожі повинна бути не менше ніж 1,1 м, бортові обшивки – не менше ніж 0,15 м, відстань між горизонтальними елементами огорожі – не більше ніж 0,5 м.

Засоби підмоцнення, які використовуються під час штукатурних або малярних робіт у місцях, під якими здійснюються інші роботи або є прохід, необхідно виконувати настилами без зазорів.

З'єднання щитів настилів внапуск допускається тільки по їх довжині, при чому кінці елементів, що стикаються, повинні бути розміщені на опорі та перекривати її не менше ніж на 0,2 м у кожний бік.

Риштування та помості висотою до 4 м допускаються в експлуатацію після їх приймання керівником робіт (виконробом або майстром) та реєстрації в журналі робіт, а вище ніж 4м—після приймання комісією, призначеною особою, яка відповідає за забезпечення охорони праці в організації, та оформлення відповідного акта.

Під час приймання риштувань та підмостей повинні бути перевірені: наявність кріплень, що забезпечують їх стійкість, вузли кріплення окремих елементів, робочі настили та огороження, вертикальність стояків, надійність опорних площадок та заземлення (для металевих риштувань).

Під час виконання робіт із риштувань висотою понад 6 м і більше повинно бути улаштовано не менше ніж два настили: робочий (верхній) і захисний (нижній); кожне робоче місце на риштуваннях, що прилягає до будинку чи споруди, повинно бути захищене зверху настилом, розташованим на висоті не вище ніж 2 м від робочого настилу. Якщо під час виконання робіт рух людей чи транспорту під риштуваннями і поблизу від них не передбачається, улаштування захисного (нижнього) настилу не обов'язкове.

Якщо передбачається пересування людей у безпосередній близькості від риштувань, місця пересування людей повинні бути обладнані суцільним захисним навісом, а фасад риштувань закритий захисною сіткою з вічками розміром не більше ніж (5x5) мм.

Зазори між стіною споруди і робочим настилом риштувань, які встановлюються біля неї, не повинні перевищувати 50 мм у разі кам'яного мурування та 150 мм у разі виконання опоряджувальних та ремонтних робіт.

Під час виконання теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом не повинен перевищувати двох товщин ізоляції плюс 50 мм.

Зазори розміром більше, ніж 50 мм у разі, коли роботи не виконуються, необхідно закривати знімними елементами.

Керівник робіт повинен не рідше ніж через кожних 10 днів оглядати засоби підмоцвання в процесі експлуатації та результати огляду фіксувати у журналі виконання робіт.

Засоби підмоцвання, з яких впродовж місяця та більше робота не виконувалась, перед поновленням робіт необхідно приймати в експлуатацію у порядку.

Додатковому огляду підлягають засоби підмоцвання після дощу, вітру, грози, відлиги, землетрусу, що можуть негативно позначитися на несучій здатності основи під ними, якщо вони деформувались. Ці несправності та порушення повинні бути ліквідовані, а засоби підмоцвання повторно прийняті в експлуатацію.

Під час розбирання риштувань, що прилягають до споруд, усі дверні прорізи першого поверху та виходи на балкони всіх поверхів (у межах ділянки, що розбирається) необхідно закрити.

Під час застосування пересувних риштувань необхідно забезпечити виконання таких вимог:

- нахил поверхні, по якій здійснюється переміщення в поперченому і поздовжньому напрямках, не повинен перевищувати зазначеного у паспорті та інструкції заводу-виробника;

- пересування засобів підмоцвання під час вітру зі швидкістю більше ніж 10 м/с не допускається;

- перед пересуванням засоби підмоцвання необхідно звільнити від матеріалів і тари;

- з них необхідно вивести людей;

- двері в огорожах засобів підмоцвання повинні відчинятися усередину і бути обладнані фіксуючим пристроєм, що перешкоджає їх самовільному відчиненню.

Підвісні риштування і помости після їх монтажу можуть бути введені в експлуатацію тільки після випробування статичним навантаженням, що перевищує нормативне на 20%.

Підіймальні помости (колиски), крім того, повинні бути випробувані на динамічне навантаження, що перевищує нормативне на 10 %.

Після випробувань таких риштувань (помостів) повинен бути складений акт приймання, а також зроблено запис у журналі виконання робіт відповідно до НПАОП 0.00-1.71-13. У разі багаторазового використання підвісних риштувань або помостів їх можна експлуатувати без випробування за умови, що конструкція, на яку підвішуються риштування або помости, перевірена навантаженням, що перевищує розрахункове не менше ніж у два рази, а закріплення

риштовань здійснене типовими вузлами (пристроями), що витримали необхідне випробування.

Навісні сходи та площадки, що використовуються для роботи на конструкціях, повинні бути оснащені спеціальними захватами-гаками, що забезпечують надійне закріплення до конструкції. Установлювати та закріплювати їх на конструкціях, що монтуються, необхідно до піднімання останніх.

Конструкція риштовань або помостів (колисок), що піднімаються під час виконання будівельно-монтажних робіт, повинні відповідати вимогам нормативних актів з охорони праці, а під час їх застосування повинні бути дотримані вимоги технічного паспорта заводу-виробника.

Піднімальні помости на час перерви у роботі необхідно опустити на землю. Перехід з піднімальних помостів у будівлю або споруду та навпаки не допускається.

Засоби підмошування (драбини, драбинки, трапи та містки) повинні бути виготовлені з металу або пиломатеріалів хвойних порід першого та другого сортів.

Довжина приставних дерев'яних драбин повинна бути не більше ніж 5 м. Конструкція приставних сходнів повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.8-44:2011.

Нахил драбин для виходу працюючих на риштовання не повинен перевищувати 60°.

До початку застосування драбин необхідно випробувати їх статичним навантаженням 1200 Н (120 кгс), прикладеним у середині прогону драбини, що перебуває в експлуатаційному положенні.

Під час експлуатації дерев'яні драбини повинні бути випробувані кожних шість місяців, металеві – один раз на рік.

Приставні драбини без робочих площадок дозволяється використовувати тільки для переходу між окремими ярусами будівлі, що будується, і для виконання робіт, що не потребують від виконавця упору в конструкції будівлі.

Приставні драбини та драбинки необхідно забезпечити засобами, що запобігають їх зсуву та перекиданню під час роботи. На нижніх кінцях приставних драбин та драбинок повинні бути оковки з гострими наконечниками для установа на ґрунті, а під час використання драбин на гладеньких поверхнях (паркет, метал, плитка, бетон тощо) на них повинні бути башмаки з нековзкого матеріалу. Вони повинні бути установлені у робоче положення під кутом 70°–75° до горизонтальної площини.

Розміри приставних драбин повинні забезпечувати працівнику можливість виконувати роботу стоячи на сходинці, що знаходиться на відстані не менше ніж 1 м від верхнього кінця сходів.

Під час роботи з приставних драбин на висоті більше ніж 1,3 м необхідно використовувати запобіжний пояс, що прикріплюється до конструкції споруд або до драбин за умови їх закріплення до будівельної конструкції.

Місця встановлення приставних драбин на ділянках руху транспортних засобів або людей на час виконання робіт необхідно огорожувати або охороняти.

Не допускається виконувати роботи на переносних драбинах:

- поблизу і над працюючими машинами, деталі яких обертаються, транспортерами;
- з використанням ручних машин;
- з використанням порохового інструменту;
- газо- та електрозварювальні;
- натягування дротів та підтримання на висоті важких деталей.

Під час виконання таких робіт необхідно використовувати риштування, підмоцнування та драбини з площадками, що огорожені перилами.

Під час установаження та знімання засобів колективного захисту необхідно використовувати запобіжний пояс, прикріплений до надійно закріплених конструкцій будівлі. Установаження та знімання огорож повинні виконувати спеціально навчені працівники зі складу бригади згідно з експлуатаційною документацією заводу-виробника.

Ручний електричний інструмент повинен відповідати вимогам НПАОП 40.1-1.21-98, НПАОП 40.1-1.32-01, ДСТУ Б В.2.8-10-98.

Відповідно до правил охорони праці під час експлуатації електроустановок споживачів особи, які допускаються до роботи з ручними електричними машинами, повинні мати I групу зелектробезпеки, яка підтверджується щорічно, та II групу для роботи з ручними електричними машинами класу 1 у приміщеннях з підвищеною небезпекою.

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог:

- перед кожною видачею інструменту в роботу повинна бути перевірена його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава);
- перед початком роботи повинна бути перевірена справність вимикача та машини на холостому ходу;

– під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини необхідно вимкнути та від'єднати від електричної мережі;

– ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, повинні мати пристрій для підвішування;

– під час роботи зручними машинами на висоті необхідно використовувати засоби підмоцнення (помости);

– нагляд за експлуатацією ручних машин необхідно доручати спеціально призначеній для цього особі.

Ручні пневматичні машини повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.81-18, а їх експлуатація – НПАОП 0.00-1.71-13.

Під час роботи з пневматичними машинами необхідно:

– забезпечити працівників рукавицями, взуттям на віброізолювальній основі та засобами захисту від виробничого шуму;

– не допускати роботу машини на холостому ходу (крім випадків апробації);

– не менше одного разу на 10 днів ручні пневматичні машини та інструмент необхідно піддавати технічному огляду;

– у разі виявлення несправностей терміново припинити роботу та здати машину в ремонт.

Лебідки відповідно до НПАОП 0.00-1.81-18, що застосовуються для переміщення риштовань і встановлені на землі, повинні бути завантажені баластом вагою, що не менше ніж у два рази перевищує тягове зусилля лебідки. Баласт необхідно закріпити на рамі лебідки.

Лебідки, що встановлені на землі, можуть використовуватись для підймання вантажів на висоту не більше ніж 25 м.

Домкрати для підймання вантажів відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.81-18 повинні бути випробувані перед початком експлуатації, а також через кожних 12 місяців та після кожного ремонту.

Випробування необхідно проводити статичним навантаженням, що перевищує вантажопідймальність на 25%. Під час випробування домкратів їх гвинти (рейки, штоки) необхідно висунути в крайнє верхнє положення, що відповідає підйманню вантажу на максимальну висоту за експлуатаційною документацією.

Стропи, траверси, тара в процесі експлуатації підлягають технічному огляду призначеними особами у строки, визначені НПАОП 0.00-1.180-18, ДСТУ Б В.2.8-10-98, ДСТУ 2890-94:

– траверси, кліщі, захвати тощо, а також тара – кожного місяця;

– стропи – кожних 10 днів;

– знімні вантажозахоплювальні пристрої, що рідко використовуються, – перед кожним видаванням у роботу;

– огляд колісок для піднімання людей – щоденно перед початком роботи.

Результати огляду заносяться до журналу згідно з НПАОП 0.00-1.80-18.

Інструмент у процесі експлуатації підлягає огляду не рідше одного разу на 10 днів, а також безпосередньо перед застосуванням. Несправний інструмент, що не відповідає вимогам безпеки, необхідно вилучити.

Під час перенесення та перевезення інструменту його гострі частини повинні бути закриті чохлами.

Рукоятки сокир, молотів, кирок та іншого ударного інструмента повинні бути виконані з дерева твердих та в'язких порід (дуб, граб, клен, бук, горобина, кизил тощо) без сучків та косошарів із потовщенням до вільного кінця, а у перерізі мати форму овалу. Кінець рукоятки, на який насаджується ударний елемент, повинен бути розклинений, а протилежний кінець мати металеве бандажне кільце.

Питання і завдання кейса:

1. Які основні вимоги до організації безпечних монтажно-будівельних робіт?

2. Основні порушення безпечних умов праці під час експлуатації мобільних будівельних машин.

3. Безпека персоналу при експлуатації засобів механізації, оснащення, пристроїв та ручних машин.

Кейс 5. Транспортні, вантажно-розвантажувальні роботи на будівельному майданчику

Загальні вимоги до безпеки праці при транспортних, вантажно-розвантажувальних робіт

У ПВР на виконання транспортних і вантажно-розвантажувальних робіт повинні бути передбачені організаційні заходи та технічні засоби для запобігання негативному впливу на робітників таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

– переміщення транспортних засобів та їх рухомих частин;
– переміщення вантажів вантажно-підіймальними механізмами над зонами виконання робіт;

– порушення вимог транспортування і складування вибухопожежонебезпечних речовин і матеріалів;

– недотримання нормативних вимог складування конструкцій, недостатнє штучне освітлення площадок складування матеріалів і конструкцій;

– несприятливі метеорологічні умови виробничого середовища.

Під час виконання транспортних і вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.1-5:2016, НПАОП 0.00-1.80-18, НАПБ А.01.001-2014, ДБН В.1.1-7:2016, ДБН В.1.2-7:2021, НПАОП 0.00-1.62-12.

Роботодавець – власник транспортних засобів – зобов'язаний забезпечити їх своєчасне технічне обслуговування та ремонт згідно з нормативними вимогами та інструкцією заводу-виробника.

Рух автомобілів на виробничих територіях, будівельних майданчиках, вантажно-розвантажувальних майданчиках і під'їзних коліях до них необхідно регулювати чинними дорожніми знаками і покажчиками.

Транспортні засоби й устаткування, що застосовуються для вантажно-розвантажувальних робіт, повинні відповідати габаритам майданчика і характеру вантажу.

Перевезення вибухових, радіоактивних, отруйних і легкозаймистих речовин і матеріалів необхідно виконувати транспортними засобами.

Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи необхідно виконувати механізованим способом. Дотримання порядку і способу транспортування, навантаження і розвантаження вантажів та відповідних вимог безпеки покладається на керівника робіт.

Майданчики для навантажувальних і розвантажувальних робіт повинні мати уклон не більше ніж 5° , розміри та покриття повинні відповідати проекту виконання робіт і бути розміщені в монтажних зонах вантажно- підіймальних кранів.

На майданчиках для навантаження і розвантаження тарних вантажів (тюків, бочок, рулонів тощо), що зберігаються на складах і в пакгаузах, повинні бути облаштовані платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або залізничної платформи чи вагона.

Естакади, з яких розвантажуються сипкі вантажі, повинні бути розраховані на приймання повного навантаження від вантажного автомобіля визначеної марки, обладнані покажчиками допустимої вантажопідймальності, огорожені з боків та обладнані колесовідбивними брусами.

Під час вантажно-розвантажувальних робіт необхідно дотримуватися вимог нормативно-правових актів про граничні норми

підіймання і переміщення вантажу і допуску працівників до виконання таких робіт. Як виняток чоловікам дозволяється переносити вантажі до 50 кг на ношах по горизонтальному шляху і на відстань не більше ніж 50 м.

У разі розміщення автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках відстань між автомобілями, що стоять один за одним, має бути не менше ніж 1,0 м, а між автомобілями, що стоять поряд, не менше ніж 1,5 м.

У разі, якщо вантажний автомобіль знаходиться біля будівлі (споруди), відстань між ним і заднім бортом автомобіля або граничною межею вантажу повинна бути не менше ніж 0,5 м. Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше ніж 1,0 м.

Вантажні автомобілі для перевезення людей повинні бути обладнані відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.62-12.

Транспортні роботи

Під час виконання робіт автомобільним, залізничним і водним транспортом необхідно дотримуватися вимог нормативних актів з охорони праці, безпеки дорожнього руху, пожежної безпеки.

До керування вантажними автомобілями, на яких здійснюється перевезення людей, допускаються водії, які мають відповідну категорію.

Керівник транспортного підрозділу зобов'язаний поінформувати водія перед виїздом на лінію про умови роботи на лінії та особливості вантажу, що транспортується.

Під час перевезення людей повинні бути призначені працівники, відповідальні за безпеку перевезення. Місця посадки в транспортні засоби та зсаджування повинні бути обладнані спеціальними площадками або іншими пристроями, що забезпечують безпеку людей.

Перед початком руху транспортного засобу водій зобов'язаний переконатися, що посадка людей закінчена, що вони правильно розміщені та попередити їх про початок руху.

За необхідності переміщення транспортних засобів по льоду річок і водоймищ допускається рух тільки за спеціально визначеним маршрутом, який повинен бути обладнаний датчиками максимально можливої вантажопідйомності льодової переправи.

Під час руху кабіну водія необхідно тримати відкритою.

Задній хід автомобіля у зоні робіт повинен виконуватись водієм тільки за сигналом одного з працівників, зайнятих на цих роботах.

За необхідності перевезення великогабаритних і великовагових конструкцій автомобільним транспортом по дорогах загального користування, необхідно дотримуватися вимог інструкції з перевезення

таких вантажів і узгоджувати порядок перевезення з органами дорожнього руху у визначеному порядку.

У разі навалного чи штучного завантаження автомобіля необхідно рівномірно розміщувати вантаж по всій площі кузова автомобіля, забезпечувати надійне закріплення вантажу, що піднімається над бортами кузова, закріплення інших вантажів.

Причепи, напівпричепи та платформи автомобіля, що призначені для перевезення довгомірних вантажів, згідно з НПАОП 0.00.-1.62-12 повинні бути обладнані:

- знімачами або відкидними стояками та щитами, що встановлюються між кабіною і вантажем;
- поворотними кругами, які повинні бути обладнані пристосуванням для закріплення під час руху без вантажу, і стопорами, що запобігають розвороту причепа під час руху назад.

Причіп повинен бути обладнаний пристроями, що не потребують їх підтримування для зчеплення з тягачем.

Водій автотранспорту, яким перевозять небезпечний вантаж, чи особа, що супроводжує вантаж, повинні мати посвідчення про допуск транспортного засобу до перевезення небезпечного вантажу конкретного класу з назвою вантажу, видане органами дорожнього руху.

Для перевезення балонів зі стисненим газом автомобілі повинні бути обладнані спеціальними стелажми з отворами відповідно до діаметра балонів.

Балони повинні бути обладнані захисними ковпаками, за температури повітря вище ніж 25 °С балони необхідно накривати брезентом без жирних (масних) плям.

Під час перевезення вибухових, радіоактивних, отруйних, легкозаймистих та інших небезпечних вантажів, а також тари від них необхідно дотримуватися відповідних інструкцій, погоджених з органами державного нагляду.

Спеціальну тару з-під кислот, лугів і рідких негорючих хімічних речовин під час перевезення необхідно встановлювати в кузові автомобіля вертикально і міцно закріплювати.

Перевезення бензину допускається тільки в спеціальних цистернах або металевій тарі, яка щільно загвинчується пробками.

Бензовози повинні бути обладнані заземлюючими ланцюгами, а ємності для зберігання бензину – заземлені.

Перевозити етиловий бензин разом з іншими вантажами та перебувати людям у кузові автомобіля забороняється.

Під час транспортування вантажів залізничним транспортом необхідно дотримуватися вимог безпеки, викладених у Правилах перевезення вантажів (наказ Міністерства транспорту і зв'язку України від 18.05.10 №299).

Вантажно-розвантажувальні роботи

Вантажно-розвантажувальні роботи та складування вантажів із застосуванням вантажопідіймальних кранів і машин на стаціонарних складах, будівельних майданчиках, базах необхідно виконувати згідно з вимогами НПАОП 63.11-7.01-86 та технологічних карт, розроблених і затверджених на підприємстві (організації), що проводить зазначені роботи.

Особа, відповідальна за виконання вантажно-розвантажувальних робіт, зобов'язана організувати ведення робіт з додержанням правил безпеки, а саме: допускати до використання справні вантажопідіймальні механізми, такелаж, пристосування, риштування, інший вантажно-розвантажувальний інвентар, а також роз'яснювати робітникам послідовність виконання операцій, значення сигналів, що подаються, властивості матеріалів і конструкцій, що призначені до навантаження(розвантаження).

Вантажно-розвантажувальні роботи вантажів масою більше ніж 30 кг, а також роботи з піднімання вантажів на висоту більше ніж 2 м необхідно виконувати виключно механізованим способом.

Організації та фізичні особи, які використовують вантажопідіймальні машини та механізми, повинні володіти завчасно опрацьованими способами та схемами стропування і зачеплення вантажів, переліком основних вантажів, що переміщуються, із зазначенням їх маси. Ця інформація (зокрема графічне зображення) повинна бути видана на руки стропальникам, машиністам кранів під власний підпис і вивішена у місцях виконання робіт.

У разі виконання робіт із навантаження (розвантаження) небезпечних і особливо небезпечних вантажів працівники, допущені за результатами медичного огляду до виконання цих робіт, повинні проходити спеціальне навчання з безпеки праці з наступною атестацією, а також знати і вміти застосовувати прийоми надання першої долікарської допомоги.

Перебування людей і переміщення транспортних засобів у зонах можливого обрушення і падіння вантажів заборонено.

У разі невідповідності тари нормативно-технічній документації, її несправності, а також за відсутності маркування і попереджувальних написів на ній виконання вантажно-розвантажувальних робіт із небезпечними вантажами забороняється.

Виробники та постачальники матеріалів і конструкцій у супроводжувальних документах зобов'язані зазначати схеми зачеплення вантажів та їх масу. На підставі таких схем у ПВР повинні бути визначені способи (схеми) стропування і зачеплення вантажів.

Під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт вантажопідіймальними кранами власник або організація, що виконує роботу, зобов'язані:

- не допускати перебування сторонніх осіб у зоні виконання робіт;

- не допускати опускання або піднімання вантажу на транспортний засіб, в якому перебувають люди;

- у місцях постійного навантаження і розвантаження транспортних засобів повинні бути улаштовані стаціонарні естакади чи навісні площадки для стропальників.

Забороняється стропувати вантаж, що знаходиться у нестійкому положенні, а також коригувати положення стропів на піднятому вантажі, підтягувати вантаж. Кут між гілками стропів не повинен перевищувати 90°.

У разі виконання вантажно-розвантажувальних робіт з піввагонів гаковими кранами повинні бути зазначені місця перебування стропальників під час переміщення вантажів і передбачена можливість їх виходу на естакади або навісні площадки.

Способи стропування вантажів повинні унеможливити падіння або ковзання застропованих вантажів.

Положення вантажів під час транспортування і розвантаження повинно бути стійким.

Піднімання та переміщення дрібноштучних та сипких вантажів необхідно здійснювати у спеціально призначеній для цього тарі, що унеможливорює висипання або випадання окремих вантажів. Піднімання цегли на піддонах без пакетувальної плівки або стрічки забороняється.

Під час піднімання, переміщення та опускання вантажу, встановленого поблизу стіни, колони, штабеля, залізничного вагона тощо, люди не повинні перебувати (у тому числі і працівники, що проводять зачеплення вантажу) між вантажем, що піднімають, і зазначеними частинами споруди чи обладнання.

Вантаж, що переміщується горизонтально, необхідно попередньо підняти на 0,5 м вище предметів, що розташовані на шляху переміщення, та мінімум на відстані 1,0 м від конструкцій будівлі у горизонтальному напрямку або на 2,0 м вище монтажного горизонту, на якому виконуються роботи.

Дозволяється опускати вантаж лише на призначене для нього місце, де унеможлиблюється його падіння або перекидання. На місце встановлення вантажу необхідно попередньо покласти підкладки для зручного звільнення стропів або ланцюгів.

Укладати вантаж у напіввагони, на платформи, в автомашини необхідно так, щоб була забезпечена можливість зручного і безпечного стропування під час розвантаження.

Після закінчення або під час перерви в роботі вантаж не залишати у піднятому стані; пусковий пристрій у кабіні або на порталі баштового крана повинен бути вимкнений і замкнений.

Вантажно-розвантажувальні роботи з пилоподібними матеріалами (цемент, вапно, гіпс тощо) необхідно виконувати механізованим способом.

Вантажно-розвантажувальні роботи з небезпечними вантажами необхідно здійснювати за нарядом-допуском. Переміщення небезпечних вантажів необхідно виконувати в спеціально відведених місцях, визначених у ПВР, відповідно до класу небезпеки та вказівок відправника вантажу щодо дотримання заходів безпеки.

Навантаження небезпечного вантажу на автомобіль і його розвантаження з автомобіля необхідно виконувати тільки, якщо виключено двигун. Винятком є наливання або зливання вогнебезпечних рідин за допомогою насоса з приводом, що встановлений на автомобілі і приводиться у дію двигуном автомобіля. Водій у такому випадку повинен перебувати біля місця управління насосом.

Кантування вантажів із застосуванням вантажопідіймальних кранів і машин дозволяється проводити лише на кантувальних майданчиках або у спеціально відведених місцях спеціальними пристроями. Виконання цієї роботи дозволяється тільки за наявності і відповідно до заздалегідь розробленої технології, яка затверджується керівником підприємства, що здійснює цю роботу, з визначенням послідовності технологічних операцій, способів стропування вантажів і заходів безпечного виконання робіт.

Після закінчення вантажно-розвантажувальних робіт з небезпечним вантажем місця виконання робіт, вантажопідіймальне устаткування, вантажозахоплювальні пристрої і засоби індивідуального захисту повинні бути піддані санітарній обробці залежно від властивостей вантажу.

Питання і завдання кейса:

1. Правила безпеки при виконанні будівельних робіт автомобільним, залізничним і водним транспортом.
2. Вантажно-розвантажувальні роботи та складування вантажів. Типові помилки порушення безпеки праці. Шляхи їх усунення.
3. Кантування вантажів. Вимоги майданчиків при їх виконанні.

Кейс 6. Електрозварювальні та газополуменеві роботи

Загальні вимоги електрозварювальних та газополуменевих робіт

Під час виконання газополуменевих робіт повинні бути передбачені заходи та засоби із запобігання впливу на робітників небезпечних та шкідливих факторів:

- розташування робочих місць у небезпечних зонах, замкнених об'ємах, на значній висоті відносно землі або значно нижче рівня землі;
- ймовірність пожеж та вибухів;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- підвищена запиленість (загазованість) повітря робочої зони.

У ПОБ, ПВР, крім заходів захисту від небезпечних і шкідливих факторів, повинно бути передбачено:

- забезпечення належного стану зварювального обладнання, електрокабелю, газових шлангів, їх прокладання і під'єднання;
- дотримання вимог безпеки зберігання, транспортування і експлуатації газових балонів.

Під час виконання електрозварювальних і газополуменевих робіт необхідно виконувати вимоги Закону України «Про пожежну безпеку», цього розділу, НПАОП 0.00-1.76-15, НПАОП 0.00-1.71-13, ДБН В.2.5-20:2018, НАПБ А.01.0010-2014, ДСТУ 7234:2011, НПАОП 40.1-1.21-98, НПАОП 40.1-1.32-01, НПАОП 45.2-1.02-90, а також вимоги, викладені у Кейсі 3.

До виконання електрозварювальних та газополуменевих робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд, передбачений вимогами НПАОП 0.00-1.16-96, спеціальну підготовку і перевірку теоретичних знань та практичних навичок із конкретних способів зварювання і визначених видів зварювальних робіт, склали екзамен атестаційній комісії та мають відповідне посвідчення.

Електрозварники повинні мати групу з електробезпеки не нижче II.

Працівники, які порушили вимоги електробезпеки або пожежної безпеки, повинні пройти позачергову перевірку знань.

До виконання електрозварювальних та газополумєневих робіт на висоті 5 м і більше допускаються зварювальники, які пройшли спеціальний медичний огляд, мають стаж верхолазних робіт не менше одного року, розряд зварювальника не нижче III.

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянцях робіт і робочих місцях має забезпечуватися відповідно до вимог пункту 4 Кейса 3.

Електрозварники повинні бути забезпечені спеціальним одягом з вогнестійким просоченням, спеціальним взуттям, іншими засобами індивідуального захисту та користуватися ними під час роботи.

Для захисту від ураження електричним струмом електрозварники відповідно до ДСТУ Б А.3.2.13:2011 повинні використовувати електрозахисні засоби: рукавички діелектричні, галоші, боти, килими згідно з НПАОП 40.1-1.07-01, НПАОП 45.2-3.01-04.

Проводити зварювання, різання і нагрівання відкритим полум'ям апаратів, посудин та трубопроводів, які містять будь-які рідини або гази під тиском, а також заповнених займистими чи шкідливими речовинами, або таких, що належать до електротехнічних пристроїв, не допускається.

Перед запаюванням, зварюванням (різанням) ємностей з підгорючих та легкозаймистих рідин їх необхідно попередньо очистити (промити, пропарити, провентилувати п'яти-шестикратним змінюванням повітря) до вилучення слідів цих рідин із наступним контролем стану повітряного середовища. Такі ємності перед запаюванням і зварюванням повинні бути наповнені і підживлюватись під час пайки чи зварювання нейтральними газами й обов'язково з відкритими пробками (кришками).

Одночасне виконання електрозварювальних і газополумєневих робіт усередині замкнених ємностей не допускається.

Не допускається використовувати бензорізи під час виконання газополумєневих робіт у резервуарах, колодязях та інших замкнених ємностях.

Не дозволяється виконувати зварювальні роботи на відкритому повітрі під час дощу та снігопаду.

Вимоги безпеки до технічного стану зварювального обладнання

Устаткування, що використовується для зварювання, повинно відповідати вимогам ДСТУ 7234:2011, Правилам будови електроустановок (НПАОП 40.1-1.32-01), Правилам безпечної експлуатації електроустановок (НПАОП 40.1-1.01-97).

В електрозварювальних апаратах і джерелах їх живлення елементи, які перебувають під напругою, необхідно закрити огорожувальними пристроями.

Підключення і відключення електрозварювального обладнання, а також його ремонт повинні виконуватись електротехнічним персоналом (підключення зварювального апарата може виконати зварник, якщо у нього є третя група з електробезпеки).

З'єднання зварювальних кабелів необхідно робити опресуванням чи зварюванням пайкою з наступною ізоляцією місць з'єднань.

Під'єднання кабелів до зварювального устаткування необхідно здійснювати за допомогою опресованих чи припаяних кабельних наконечників.

Під час прокладання чи переміщення зварювальних проводів необхідно запобігати ушкодженню їх ізоляції і контакту з водою, маслами, сталевими канатами і гарячими трубопроводами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів із киснем має бути не менше ніж 0,5 м, з горючими газами – не менше ніж 1м.

Металеві частини електрозварювального устаткування, які не перебувають під напругою, а також вироби і конструкції, що зварюються, навесь час зварювання необхідно заземлити.

Крім цього, заземлюючий болт корпусу зварювального трансформатора повинен бути з'єднаний із затискачем вторинної обмотки, до якого підключається зворотний провід.

Зворотним проводом або його елементами можуть служити металеві конструкції або шини, якщо їх переріз унеможливіє нагрівання через протікання зварювального струму.

З'єднання між собою окремих елементів, які використовуються як зворотний провід, повинні бути надійним і виконуватися болтовим з'єднанням, затискачами або зварюванням.

Забороняється використовувати провід мережі заземлення, труби санітарно-технічних мереж (водопровід, газопровід тощо), металеві конструкції будівель, технологічного обладнання як зворотний провід електрозварювання.

Під час контролю якості зварних швів методом гамма-дефектоскопії необхідно дотримувати вимог чинних «Основних санітарних правил роботи з радіоактивними речовинами та іншими

джерелами іонізуючого випромінювання», затверджених МОЗ України (ОСП-72) та НРБУ-97.

Під час контролю якості зварних швів ультразвуковим методом необхідно дотримувати вимог Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (наказ Мінпаливенерго України від 25.07.2006 №258).

Вимоги безпеки до технічного стану зварювального обладнання

Вимоги безпеки з улаштування, оснащення і організації робочих місць для проведення зварювальних робіт повинні відповідати вимогам Кейсу 3, НПАОП 0.00-1.30-01, НПАОП 40.1-1.32-01 і цього кейсу.

На постійних місцях електрозварювальних та газополумених робіт повинні бути встановлені захисні огорожі і знаки безпеки згідно з ДСТУ Б В.2.8.43:2011, ДСТУ ISO 6309:2007.

Ширина проходів з кожної сторони робочого стола чи стелажа повинна бути не менше ніж 1 м.

Місця виконання зварювальних робіт поза постійних зварювальних постів повинні бути визначені письмовим дозволом керівника робіт або спеціаліста, який відповідає за пожежну безпеку.

Місця виконання зварювальних робіт повинні бути забезпечені засобами пожежогасіння.

Робочі місця, де виконуються електро- і газозварювальні роботи, проходи до них на висоті 1,3 м і більше та на відстані менше ніж 2 м від межі перепаду по висоті, повинні бути захищені тимчасовими огорожами. Під час зварювання в атмосфері вуглекислого газу огорожіне повинні доходити до підлоги на 300 мм.

За неможливості встановлення цих огорож роботи на висоті необхідно виконувати з використанням запобіжних поясів і страхувальних канатів.

Виконувати зварювальні роботи з приставних переносних драбин і драбинок забороняється.

Місця виконання електрозварювальних та газополумених робіт на даному, а також на нижче розташованих ярусах (якщо немає захисного вогнетривкого настилу або настилу, захищеного вогнетривким матеріалом) повинні бути звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менше ніж 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і обладнання (газогенераторів, газових балонів тощо) – не менше ніж 10 м.

Під час різання елементів конструкцій повинні бути передбачені заходи для запобігання випадковому обваленню відрізаних елементів.

Робочі місця зварювальників у приміщенні під час зварювання відкритою дугою повинні бути відгороджені від суміжних робочих місць і проходів негорючими та такими, що не пропускають світло, екранами(ширмами, щитами) висотою не менше ніж 1,8 м.

Під час зварювання на відкритому повітрі огорожі необхідно ставити у випадку одночасної роботи декількох зварювальників поблизу один від одного та на ділянках інтенсивного руху людей.

Під час виконання електрозварювальних і газополумених робіт усередині закритих ємностей, порожнин конструкцій, підземних споруд робочі місця повинні бути обладнані витяжною вентиляцією. Швидкість руху повітря усередині ємності (порожнини) повинна бути у межах 0,3 м/с – 1,5 м/с, температура повітря, що подається, – не нижче ніж плюс 20 °С, вимірювання повинні виконуватися спеціальною службою.

Якщо зварювальні роботи виконуються з використанням зріджених газів (пропану, бутану) і вуглекислого газу, робочі місця зварників повинні бути облаштовані місцевим відсмоктуванням знизу.

Місця виконання зварювальних робіт повинні бути обладнані витяжною вентиляцією. Не допускається проведення зварювання, якщо місцева витяжна вентиляція не працює.

Робота у замкнених або обмежених ємностях повинна виконуватися зварювальником за нарядом-допуском під контролем наглядача з кваліфікаційною групою з електробезпеки II і вище, який повинен перебувати ззовні. Зварювальник повинен користуватися запобіжним поясом зі страхувальним канатом, кінець якого знаходиться у наглядача.

Під час виконання зварювальних робіт у приміщеннях малого об'єму, які погано провітрюються, у зачинених ємностях, колодязях тощо необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту очей і органів дихання.

Освітлення під час виконання зварювальних робіт усередині металевих ємностей необхідно здійснювати за допомогою світильників спрямованої дії, установлених ззовні, або ручних переносних ламп напругою не більше ніж 12 В, обладнаних захисною сіткою. Разом з тим освітленість робочої зони повинна відповідати ДСТУ Б А.3.2.015:2011 і бути не менше ніж 30лк.

Зварювальний трансформатор, ацетиленовий генератор, балони із зрідженими газами повинні бути встановлені ззовні ємностей, в яких виконуються зварювальні роботи.

Зварювальні апарати повинні бути заземлені.

Вимоги безпеки під час зберігання та експлуатації газових балонів

Газові балони необхідно зберігати і використовувати відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.59-87, НПАОП 0.00-1.76-15 та ДБН В.2.5-20:2018 у спеціальних сухих і провітрюваних приміщеннях, а на відкритих майданчиках – під навісами з негорючих матеріалів, які захищають їх від опадів та прямих сонячних променів.

Газові балони необхідно захищати від ударів та розміщувати від опалювальних приладів на відстані не менше ніж 1м.

Балони із зрідженим вуглеводневим газом (далі – ЗВГ), що мають башмаки, необхідно зберігати у вертикальному положенні в спеціальних стояках, інших пристроях, що виключали б їх падіння. Балони, що не мають башмаків, необхідно зберігати у горизонтальному положенні на рамах або стелажах. Висота штабелю у такому разі не повинна перевищувати 1,5 м, балони необхідно укладати вентилями в один бік і закривати запобіжними ковпаками.

Порожні балони необхідно зберігати окремо від балонів, наповнених газом.

Зберігати горючі матеріали та виконувати роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню (зварювальні, паяльні тощо), дозволяється на відстані не менше ніж 25 м від складських приміщень, в яких зберігаються балони.

Газові балони дозволяється перевозити, зберігати, видавати і отримувати тільки особам, які пройшли навчання і мають відповідне посвідчення.

Розміщувати ацетиленові генератори в проїздах, місцях масового перебування чи пересування людей, а також поблизу місць забору повітря компресорами або вентиляторами не допускається.

Переміщувати газові балони необхідно спеціально призначеними для цього пристроями, в контейнерах, із забезпеченням їх стійкості з обов'язковими прокладками між балонами. У якості прокладок можуть використовуватись дерев'яні бруски з вирізаними отворами для балонів, мотузяні, гумові, з інших матеріалів кільця товщиною не менше ніж 25 мм (по два кільця на балон).

Переносити балони на руках або на плечах заборонено.

Під час експлуатації, зберігання і транспортування балонів з киснем повинен бути унеможливлений контакт балонів з мастилами, промасленим ганчір'ям чи одягом робітників та обтиральними матеріалами, які мають сліди мастил.

Під час перерви у роботі, в кінці робочої зміни зварювальну апаратуру необхідно вимикати. Шланги – роз'єднати, а в паяльних лампах повністю зняти тиск.

Після закінчення роботи балони з газом повинні бути розміщені в спеціально відведеному для зберігання балонів в місці, яке б виключало доступ до них сторонніх осіб.

Переносні ацетиленові генератори необхідно вивільняти від карбїду кальцію з наступним видаленням його у спеціально відведені місця.

Питання і завдання кейса:

1. Безпека праці при виконанні газополумєневих робіт. Організація, алгоритм, можливі наслідки при порушенні правил безпеки.

2. Технічний стан зварювального обладнання. Правила експлуатації та зберігання.

3. Перерахувати вимоги до безпечного зберігання та експлуатації газових балонів.

Кейс 7. Земляні роботи

Загальні вимоги до виконання земляних робіт

Під час виконання земляних та інших робіт у котлованах, траншеях необхідно вжити заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- обвалення гірських порід(грунтів);
- падіння шматків породи;
- машини та їх робочі органи, що рухаються, предмети, що ними переміщуються;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- патогенні мікроорганізми.

Планування, організацію і виконання земляних робіт необхідно здійснювати згідно з вимогами ДСТУ-Н Б В.2.1.-28:2013.

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці цього документа, відповідних рішень проектно- технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;
- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;
- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та контролю.

З метою запобігання розмиванню, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку необхідно забезпечити відведення поверхневих і підземних вод.

Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявлені на укосах відшарування ґрунту ліквідувати.

Проектом виконання робіт повинні бути передбачені заходи, які необхідно обов'язково вжити до початку виконання земляних робіт на зсувонебезпечних схилах. Під час земляних робіт необхідно вести постійний контроль стану схилів, обмежити вплив на них динамічного навантаження під час ущільнення ґрунту, забивання паль та вибухових робіт.

Земляні роботи в охоронній зоні кабелів високої напруги, діючих газопроводів та інших комунікацій необхідно виконувати за нарядом-допуском після одержання дозволу від організацій, що їх експлуатують.

Перед початком земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітники, скотомогильники, цвинтарі тощо) необхідно отримати дозвіл органу санітарного нагляду.

Виконання робіт у цих умовах необхідно здійснювати під безпосереднім наглядом керівника робіт, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючих газопроводів, крім того, під наглядом працівників організацій, що експлуатують ці комунікації.

У місцях діючих газових комунікацій у котлованах, траншеях необхідно вести постійний газовий контроль, а працюючих необхідно забезпечити засобами захисту органів дихання.

Під час виконання земляних робіт у безпосередній близькості діючих підземних комунікацій або у разі перетинання комунікацій необхідно забезпечити незмінність положення у просторі і збереження цілісності цих комунікацій. При цьому розробка ґрунту механізованим способом дозволяється на відстані не менше ніж 2,0 м від бокової стінки не менше ніж 0,4 м над верхом труби, кабелю тощо.

Застосування землерийних машин у місцях перетинання виїмок з діючими комунікаціями, не захищеними від механічних ушкоджень, дозволяється за узгодженням з організаціями – власниками комунікацій.

За необхідності улаштування котловану поблизу фундаментів існуючої будівлі до глибини, близької до рівня підшви фундаменту, під час закладання котловану без попереднього кріплення його стін необхідно дотримуватись такої послідовності безпечного виконання робіт:

- механізованим способом розробляється ґрунт до позначки на 0,5 м вище від підшви фундаменту існуючої будівлі;
- вручну вибирається ґрунт до проектною позначки вздовж фронту прилягання до існуючої будівлі.

Розміщення матеріалів і будівельних машин уздовж бровок виїмок допускається у межах призми обвалення після перевірки розрахунком міцності кріплень виїмки з визначенням величини і допустимої інтенсивності навантаження.

Ґрунт, що виймається з виїмки, необхідно укласти на такій відстані від краю виїмки, за якої не виникає небезпека обвалення стінок виїмки.

У разі виявлення в процесі виконання земляних робіт не зазначених у проектно-технологічній документації комунікацій, підземних споруд або вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи необхідно припинити до одержання дозволу відповідних органів.

Організація робочих місць

У разі розміщення у котлованах, траншеях виїмках робочих місць їх розміри повинні бути достатніми для розміщення конструкцій, устаткування, оснащення. Необхідно також забезпечити проходи до робочих місць і на робочих місцях шириною у провітрі не менше ніж 0,6 м, а на робочих місцях – необхідний простір у зоні робіт.

Виїмки, що розробляються на вулицях, проїздах, дворах населених пунктів, в інших місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, повинні бути огорожені захисними огорожами.

На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час – встановлене сигнальне освітлення.

Для проходу людей через виїмки повинні бути улаштовані перехідні містки, які освітлюються у нічний час.

Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них повинні бути передбачені маршеві сходи шириною не менше ніж 0,6 м з огороженням або приставні драбини (дерев'яні– довжиною не більше ніж 5,0 м).

Виконання робіт, пов'язаних із перебуванням працівників у виїмках з вертикальними стінками безкріплення в піщаних, пилуватоглинистих і поталих ґрунтах вище рівня ґрунтових вод і за відсутності поблизу підземних споруд, допускається за глибини виїмки не більше ніж, м:

1,0 – у незлежаних насипних і природно утворених піщаних ґрунтах;

1,25 – у супісках;

1,50 – у суглинках і глинах.

На влаштування траншей глибиною більше ніж 3,0 м необхідно розробляти проєкт кріплень з урахуванням діючого навантаження на призму обвалення. Одночасно разом з тим повинні бути розраховані всі елементи кріплень – переріз кріпильних дощок, відстань між стояками, переріз розпірок, стояків, анкерів.

У важких гідрогеологічних умовах і за наявності водонасичених ґрунтів або за неможливості улаштування укосів необхідно використовувати шпунтову огорожу.

Огорожі зі сталевого шпунту застосовуються у разі глибини забивання більше ніж 6,0 м, а також на щільних і міцних ґрунтах.

У разі перевищення зазначених величин, а також у стиснених виробничих умовах, у ґрунтах, що насичені водою, повинні бути передбачені кріплення.

Вибір типу кріплення за глибини виїмки до 3,0 м залежить від виду ґрунту, його вологості і здійснюється згідно з даними Таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Тип кріплення залежно від виду ґрунту

<i>Вид ґрунту</i>	<i>Тип кріплення</i>
Природної вологості (за винятком	Горизонтальне з просвітом в одну дошку
Підвищеної вологості та сипкий	Суцільне вертикальне або горизонтальне

Усі види у разі сильного притоку ґрунтових вод	Шпунтова огорожа із забиванням на глибину не менше ніж 0,75 м у шар, що є підстилаючим вологонепроникним
--	--

Для кріплень стінок котлованів і траншей необхідно застосовувати матеріали хвойних та листяних порід.

За відсутності інвентарних і типових деталей для кріплення котлованів і траншей глибиною до 3,0 м необхідно дотримувати таких умов:

– застосовувати для кріплення ґрунтів природної вологості (крім піщаних) дошки завтовшки не менше ніж 40 мм, а для ґрунтів піщаних і підвищеної вологості – не менше ніж 50мм;

– розміщувати розпірки кріплень на відстані не більше ніж 1,0 м (розпірки, на які спираються полиці для перекидання ґрунту, необхідно підсилювати, а полиці – огороджувати бортовими дошками висотою не менше ніж 15,0 см).

До початку витягування ґрунту з виїмок за допомогою бадей повинні бути встановлені згідно з ПВР захисні навіси-козирки для захисту працюючих у виїмках.

Виконання робіт у виїмках глибиною більше ніж 1,5 м дозволяється лише ланкою у складі не менше двох працівників.

У сильноводонасичених ґрунтах (пливунах) закріплення стінок виїмок виконується методом штучного заморожування.

Видалення ґрунту з відкритих виїмок при використанні цього методу виконується з улаштуванням захисту льодоґрунтових стінок від дії атмосферних опадів і сонячних променів.

Виконання земляних робіт у зимовий період можливе за таких умов:

а) за постійних негативних середньодобових температур допускається збільшення глибини вертикальних стінок виїмок, крім сипучомерзлих, порівняно з визначеним абзаці 6 пункту 7.2, на величину глибини промерзання ґрунту;

б) при змінних температурах роботи виконуються без урахування тимчасового промерзання, тобто за так званою «літньою» технологією;

в) сухі піщані ґрунти завжди розробляються за «літньою» технологією.

Виїмки, розроблені в зимовий період, за відлиги необхідно оглянути, а за результатами огляду – вжити заходів із забезпечення стійкості укосів або зміцнення їх кріплень.

Виконання робіт, пов'язаних із перебуванням працівників у виїмках з укосами без кріплень у насипних, піщаних і

пилуватоглинистих ґрунтах вище рівня ґрунтових вод (з урахуванням капілярного підняття) або ґрунтах, осушених за допомогою штучного водозниження та таких, що не піддаються зволоженню, допускається при глибині виїмки та крутості укосів, зазначених у Таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Крутість укосу виїмки залежно від глибини виїмки та виду ґрунту

Вид ґрунту	Крутість укосу (відношення висоти укосу до його основи), град., при глибині виїмки, м, не більше					
	1,5		3,0		5,0	
Насипний незлежаний	1	0,67 (56)	1	1 (45)	1	1,25 (38)
Піщаний	1	0,5 (63)	1	1 (45)	1	1(45)
Супіщаний	1	0,25 (76)	1	0,67 (56)	1	0,85 (48)
Суглинистий	1	0(90)	1	0,5 (63)	1	0,75 (53)
Глина	1	0(90)	1	0,25 (76)	1	0,5 (63)
Лесовий	1	0(90)	1	0,5 (63)	1	0,5 (63)

Примітка 1. У разі нашарування різних видів ґрунту крутість укосів визначають за найменш стійким видом стосовно обвалення укосу.

Примітка 2. До незлежаних насипних належать ґрунти з давністю відсипання до двох років для піщаних; до п'яти років - для пилуватоглинистих ґрунтів.

Крутість укосів виїмок глибиною більше ніж 5,0 м і глибиною менше ніж 5,0 м за гідрологічних умов і видів ґрунтів, не передбачених абзаці 6 пункту 7.2 і таблицею 7.2, повинні бути зазначені у проєкті виконання робіт.

Конструкцію кріплення вертикальних стінок виїмок глибиною до 3,0 м у ґрунтах природної вологості необхідно виконувати за типовими проєктами. Якщо глибина більша, а гідрологічні умови складні, кріплення необхідно виконувати за індивідуальним проєктом.

Під час встановлення кріплень верхня частина їх повинна виступати над бровкою виїмки не менше ніж на 15 см.

Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше ніж 1,3 м стійкість укосів або надійність кріплення стінок виїмки повинні бути перевірені особою, відповідальною за безпеку земляних робіт.

Допуск працівників у котловани з укосами, що зволожувались, дозволяється тільки після огляду виїмок особою, відповідальною за безпеку робіт, стан ґрунту укосів і обвалення нестійкого ґрунту у місцях, де виявлено «козирки» чи тріщини (відшарування).

Розробка траншей із вертикальними стінками без кріплення роторними і траншейними екскаваторами у в'язких ґрунтах (суглинках

іглинах) допускається наглибину не більше ніж 3,0 м. У місцях, де необхідне перебування працівників у такій траншеї, її стінки повинні бути укріплені або траншея повинна розроблятися з улаштуванням укосів.

Порядок виконання робіт

Установлювати кріплення необхідно зверху донизу відповідно до розробки виїмки на глибину не більше ніж 0,5 м.

Розбирати кріплення у виїмках необхідно знизу вгору відповідно до засипання виїмки, якщо інше не передбачено ПВР.

Розробляти ґрунт у виїмках «підкопом» не допускається. Вибраний з виїмки ґрунт необхідно розміщувати на відстані не менше ніж 0,5 м від брівки цієї виїмки.

У разі розробки виїмок однокішневим екскаватором висоту вибою необхідно визначати у ПВР з таким розрахунком, щоб не утворювалися «козирки» з ґрунту.

Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівникам у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м.

Однобічне засипання пазух під час улаштування підпирних стін і фундаментів можливе лише після забезпечення стійкості конструкції відповідно до умов, способів і порядку засипання, передбачених ПВР.

Під час розроблення, транспортування, розвантаження, планування й ущільнення ґрунту двома чи більше самохідними або причіпними машинами (скреперами, грейдерами, бульдозерами), що йдуть одна за одною, відстань між ними повинна бути не менше ніж 10,0 м.

Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок необхідно встановлювати не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу; розвантаження з естакад, що не мають захисних (відбійних) брусів, забороняється. Місця розвантаження автотранспорту повинні визначатися регулювальником.

Забороняється розробка ґрунту бульдозерами і скреперами під час руху під уклон або на підйом з уклоном більше ніж зазначено в паспорті машини.

Не допускається перебування працівників та інших осіб на ділянках, де виконуються роботи з ущільнення ґрунтів вільно падаючими трамбівками, ближче ніж 20,0 м від базової машини.

Спеціальні методи виконання робіт

Під час розробки скельних, мерзлих ґрунтів із використанням вибухових матеріалів і технологій необхідно дотримуватись вимог безпеки.

Під час розробки мерзлого ґрунту способом електропідігрівання необхідно дотримуватись вимог ДСТУ Б А.3.2.-13:2011.

Допустима напруга джерела живлення повинна бути не вище ніж 380 В. Зона електропідігрівання ґрунту повинна бути огорожена, встановлені знаки безпеки та забезпечене освітлення у нічний час. Відстань між огорожами і контуром ділянки, що прогривається, тобто небезпечна зона, повинна бути не менше ніж 3,0 м, а висота огорожі – 1,1 м. На ділянці, що прогривається, перебування людей не допускається. Тимчасові електролінії до ділянок, що прогриваються, необхідно виконувати ізольованим проводом, що укладається на козелки висотою не менше ніж 0,5 м від землі.

Після кожного переміщення електроустаткування і перекладання електропроводки необхідно візуально перевірити їх стан, а також виміряти опір ізоляції.

До початку механічного ударного розпушування ґрунту небезпечна зона повинна бути огорожена, перебування працівників ближче ніж 5,0 м від місць розпушування не допускається.

Якщо неможливо огородити межі небезпечної зони, необхідно для обмеження розлітання шматків ґрунту встановлювати захисні сітки, висоту яких залежно від відстані місця їх встановлення до місця розпушування визначати за таблицею 5.5.

Таблиця 5.5

Висота захисної сітки залежно від відстані місця її встановлення до місця розпушування

Відстань від місця падіння робочого органу машини до місця встановлення захисної сітки, м	Висота захисної сітки, м, під час падіння робочого органу машини залежно від кута падіння, град.		
	80°	70°	65°
4	1,0	1,5	1,8
6	1,0	2,0	2,5
8	1,5	3,0	3,5
10	1,8	3,2	4,0
12	1,4	3,4	4,0
14	1,0	2,8	3,8
16	1,0	2,5	3,5

Під час виконання робіт із розпушування ґрунту поблизу проїздів, проходів та в умовах ущільненої забудови необхідно встановлювати переносний паркан для захисту від розлітання мерзлого ґрунту.

Перебування працівників та інших осіб на ділянках, де виконується розробка ґрунту за допомогою вибухівки, ближче ніж 200 м забороняється.

Під час розробки ґрунту способом гідромеханізації:

– зону роботи гідромонітора у межах полуторної дальності дії його струменя, а також зону можливого обвалення ґрунту в межах не менше ніж триденного вироблення необхідно позначати попереджувальними знаками і написами, огороджувати по верху вибою;

– гідромонітор з ручним керуванням (безпосередньо оператором) повинен бути розташований так, щоб відстань між насадкою гідромонітора і стінкою вибою була не менше висоти вибою, а між гідромонітором і повітряною лінією електропередачі в усіх випадках – не менше ніж двократна дальність дії його водяного струменя;

– водоводи і пульпопроводи повинні бути розташовані за межами охоронної зони повітряної лінії електропередачі;

– на водоводі у межах не більше ніж 10 м від робочого місця гідромоніторника повинна бути засувка для припинення подавання води в аварійних випадках;

– місця відвалів ґрунту, який намивається, повинні бути огорожені або позначені попереджувальними знаками;

– очищати зумпф пульпоприймача допускається тільки після вимикання гідромонітора і землесосного снаряду;

– виконувати роботи гідромонітором під час грози не допускається;

– робоче місце гідромоніторника повинно бути захищене від вибою захисним екраном.

Питання і завдання кейса:

1. Безпека праці при виконанні земляних робіт зимового та літнього періоду.

2. Порядок та методи безпечного виконання земляних робіт.

3. Організація ділянки при виконанні робіт на ґрунті.
Гідромеханізація.

Кейс 8. Кам'яні роботи

Загальні вимоги до виконання кам'яних робіт

Під час організації кам'яних робіт у технологічних картах будівельних процесів повинна бути передбачена система

організаційно–технічних заходів, а також засоби для запобігання впливу на працюючих шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі;

- спонтанне обвалення елементів цегляної кладки;

- машини, що рухаються, їх робочі органи; конструкції і матеріали, що ними переміщуються;

- недостатня штучна освітленість робочої зони під час виконання робіт у темний період доби;

- несприятливі метеорологічні умови.

За наявності зазначених шкідливих і небезпечних виробничих факторів безпека працюючих повинна забезпечуватися відповідно до проєктно–технологічної документації (ПОБ та ПВР), а також такими заходами:

- раціональною організацією робочих місць мулярів із використанням засобів підмоцнення, контейнеризації, оптимального розташування матеріалів, тари, вантажозахоплювальних пристроїв;

- визначенням безпечної послідовності виконання робіт;

- визначенням місць установаження і типів засобів захисту людей і предметів від падіння з висоти.

Зведення стін (цегляна кладка) кожного вищого поверху багатоповерхового будинку необхідно здійснювати після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, площадок і маршів у сходових клітках.

За необхідності зведення цегляних стін без укладання перекриттів або покриттів необхідно застосовувати тимчасові кріплення цих стін.

Під час зведення стін висотою більше ніж 7 м необхідно застосовувати захисні козирки або сітчасту огорожу по периметру будинків, що повинні задовольняти таким вимогам:

- ширина захисних козирків або сітчастих огорож повинна бути не менше ніж 1,5 м з ухилом до стіни так, щоб кут, утворений між нижньою частиною стіни будинку і поверхнею козирка, був 110° , а зазор між стіною будинку і площиною козирка не перевищував 50 мм;

- захисні козирки та сітчасті огорожі повинні витримувати снігове навантаження, визначене для даного кліматичного району, і зосереджене навантаження не менше 1600 Н (160 кгс), прикладене в середині прогону;

- перший ряд захисних козирків повинен бути встановлений на висоті до 6 м від землі, мати суцільний настил і зберігатися до закінчення зведення стін на всю висоту.

Другий ряд захисних козирків необхідно встановлювати на висоті 6 м – 7 м над першим рядом і в процесі подальшого зведення стіни він повинен переставлятися через кожних 6 м – 7 м та мати суцільний або сітчастий настил з розміром отворів (чарунок) не більше ніж (50 x 50) мм.

Працівники, які зайняті на встановленні, очищенні або зніманні захисних козирків, повинні працювати в запобіжних поясах. Ходити по козирках, використовувати їх в якості риштувань, а також складати на них матеріали забороняється.

Зведення стін висотою до 7 м допускається виконувати без улаштування захисних козирків з визначенням небезпечної зони по периметру будинку.

Під час виконання кам'яних робіт необхідно дотримуватися вимог ВБН В.2.2.-058.2-94, НПАОП 0.00-1.71-13, НПАОП 0.00-1.15-15.

Виконання кам'яних робіт

Для подавання будівельних матеріалів необхідно використовувати вантажопідіймальні крани та вантажні підйомники згідно з НПАОП 0.00-1.80-18.

Зведення стін необхідно виконувати з міжповерхових перекриттів або риштувань. Конструкція риштувань повинна відповідати допустимим навантаженням відповідно до зазначених у ПВР.

Виконувати цегляне мурування з випадкових риштувань заборонено. Висота кожного робочого ярусу кладки визначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемощування засобів підмоцнення був не менше ніж на два ряди кладки вище від рівня нового робочого настилу.

Зведення стін нижче та на рівні перекриття, що улаштовано зі збірних залізобетонних плит, необхідно виконувати з риштувань, що устанвлені на нижчому поверсі.

Заборонено монтувати плити перекриття без попередньо викладеного з цегли борту на два рядки вище плит, що укладаються.

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування необхідно виконувати з перекриття або риштувань після укладання кожного ряду мурування. Виконувати цю операцію зі свіжовикладеної стіни заборонено.

Під час зведення стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу, а також під час робіт на висоті необхідно застосовувати зазначені в ПВР засоби колективного захисту (огорожувальні, уловлювальні пристрої) або запобіжні пояси. Не

допускається зведення зовнішніх стін товщиною до 0,75 м, стоячи на стіні без використання засобів індивідуального захисту.

Під час грози, снігопаду, туману, які значно погіршують видимість у межах фронту робіт, або за швидкості вітру 15 м/с і більше виконувати цегляне мурування зовнішніх стін багатопверхових будинків і споруд забороняється.

Для транспортування вантажопідіймальними кранами штучних матеріалів – цегли, керамічних каменів, дрібних блоків – необхідно застосовувати інвентарні піддони, контейнери, вантажозахоплювальні пристрої, які унеможливають падіння цих елементів під час піднімання, розпакування, вибирання для роботи.

Над місцем завантаження підйомника повинен бути установлений на висоті 2,5 м – 5 м захисний подвійний настил із дощок завтовшки не менше ніж 40 мм.

Допустимі висоти стін, що стоять вільно під час їх зведення, визначаються згідно з ДБН В.2.6.-162:2010.

Улаштування кріплень карнизів, опалубок цегляних перемичок, арочних конструкцій необхідно виконувати відповідно до технологічної документації. Знімати тимчасові кріплення, опалубки цегляних перемичок і арочних конструкцій допускається, якщо розчин досяг міцності, визначеної технологічною картою.

Зведення кам'яних конструкцій методом заморожування дозволяється за наявності в ПВР вказівок про можливість, порядок та умови застосування цього методу. При цьому на розчинах без хімічних добавок дозволяється зводити споруди не більше 4 поверхів і не вище 15 м висотою.

У разі застосування методу заморожування у ПВР повинен бути зазначений спосіб відтанення конструкцій (штучний або природний), а також заходи із забезпечення стійкості та геометричної незмінюваності конструкцій на період відтанення і набирання міцності розчином.

За конструкціями, що перебувають у процесі природного відтанення і тверднення, необхідно запровадити постійний нагляд.

Підготовку та обробку природних каменів у межах будівельного майданчика необхідно виконувати у спеціально відведених місцях, де перебування осіб, які не виконують зазначену роботу, забороняється. Робочі місця, розташовані на відстані менше ніж 3 м одне від одного, повинні бути розділені захисними екранами, а робітники – забезпечені засобами індивідуального захисту.

Обробляти камені необхідно в рукавицях і окулярах з небитким склом.

Питання і завдання кейса:

1. Перерахувати основні вимоги організації кам'яних робіт у технологічних картах будівельних процесів.
2. Які види кам'яних робіт виконуються на будівельних об'єктах?
3. Транспортування вантажопідіймальними кранами штучних матеріалів. Правила безпеки персоналу.

Кейс 9. Бетонні роботи

Загальні вимоги до виконання бетонних робіт

Під час приготування, подавання, укладання і догляду за бетоном, заготовлення, монтажу арматури, а також монтажу та демонтажу опалубки(далі- під час виконання бетонних робіт) повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті до 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, та предмети, що ними переміщуються;
- обвалення елементів будівельних конструкцій і опалубки;
- підвищена температура арматури (під час виконання робіт із попереднього термонапруження арматури);
- шум і вібрація, недостатня освітленість робочого місця; несприятливі метеорологічні умови;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, безпека виконання бетонних робіт повинна бути забезпечена відповідно до вимог проєктно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо). Одночасно необхідно визначити:

- небезпечні зони та засоби їх позначення(огорожі);
- безпечні засоби механізації для приготування, транспортування, подавання та укладання бетону;
- несучу здатність, міцність та стійкість опалубки, послідовність її монтажу та демонтажу;
- послідовність монтажу арматури;
- заходи та засоби забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- заходи та засоби безпеки праці під час догляду за бетоном у теплу та холодну пору року.

Під час монтажу опалубки, монтажу арматурних каркасів необхідно керуватися вимогами Кейса 10.

Цемент для виконання бетонних робіт необхідно зберігати в силосах, бункерах, ларях, інших закритих ємностях, запобігаючи розпиленню під час завантаження і вивантаження. Завантажувальні отвори повинні бути закриті захисними ґратами, а ґрати закриті на замок.

Під час використання пари для прогрівання заповнювачів, що знаходяться в бункерах або інших ємностях, необхідно вживати заходів для запобігання проникненню пари в робочі приміщення.

Спускання робітників у камери, що обігріваються парою, допускається після відключення подачі пари, охолодження камери і розташованих в ній матеріалів та виробів до температури плюс 40°C.

Організація робочих місць

Робочі місця необхідно влаштовувати відповідно до вимог Кейса 3.

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

Після зняття частини ковзної опалубки та підвісних риштувань торцеві сторони опалубки необхідно огородити.

Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

Вантажно-розвантажувальні роботи, знімні вантажозахоплювальні пристрої, стропи і тара, призначені для подавання бетонної суміші вантажопідіймальними кранами, повинні відповідати вимогам Кейсу 5 та НПАОП 0.00-1.80-18.

На ділянках натягання арматури в місцях, де можуть проходити люди, повинна бути встановлена захисна огорожа висотою не менше ніж 1,8 м.

Пристрої для натягування арматури повинні бути обладнані сигналізацією, що приводиться у дію під час включення приводу натяжного пристрою.

Забороняється перебування людей на відстані ближче ніж 1,0 м від арматурних стрижнів, що нагріваються електрострумом.

Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Під час застосування бетонних сумішей з хімічними добавками необхідно використовувати захисні рукавички й окуляри.

Естакада для подавання бетонної суміші автосамоскидами повинна бути обладнана відбійними брусами. Між відбійними брусами й огорожами повинні бути передбачені проходи завширшки не менше ніж 0,6 м. На тупикових естакадах повинні бути встановлені поперечні відбійні бруси.

Під час вивільнення кузовів автосамоскидів від залишків бетонної суміші працівникам забороняється перебувати в/на кузові транспортного засобу.

Порядок виконання робіт

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний:

– перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;

– перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів;

– забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Робота змішувальних машин повинна здійснюватися з дотриманням таких вимог:

– очищення приямків для завантажувальних ковшів повинно здійснювати після надійного закріплення ковша в піднятому положенні;

– очищення барабанів і корит змішувальних машин дозволяється тільки після зупинки машини і зняття напруги.

Під час заготівлі арматури необхідно:

– огорожувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;

– під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання;

– огороджувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;

– складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;

– закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо) необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу.

Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20° , працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів.

Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх піднімання, складування і транспортування до місця монтажу.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубкою).

Установлення підкладок чи фіксаторів захисного шару під виготовлені арматурні сітки необхідно виконувати з використанням подовжувачів.

Під час проєктування технології будівництва монолітних, каркасно-монолітних будівель і споруд необхідно передбачати

відставання зведення конструкцій сходових кліток не більше ніж на одинповерх.

Методи піднімання працівників на робочі горизонти повинні бути визначені в ПВР.

Опалубка для зведення вертикальних елементів будівель і споруд повинна бути жорстко закріплена на робочому горизонті. Опалубка повинна бути облаштована елементами (площадки, драбини тощо), використання яких забезпечує безпечне піднімання працівників на позначки робочих місць.

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Переміщення завантаженого або порожнього бункера для бетону дозволяється тільки, якщо затвор зачинено.

Під час укладання бетону з бункера відстань між нижнім краєм бункера та раніше покладеним бетоном або поверхнею, на яку укладається бетон, повинна бути не більше ніж 1,0 м, якщо інші відстані не передбачені ПВР.

Подавання бетонної суміші за допомогою бетононасоса за відсутності надійної сигналізації між оператором і робітниками, які укладають бетон, забороняється.

Перед включенням бетононасоса повинна бути перевірена надійність роботи замкових з'єднань і ввімкнута сигналізація.

Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботом повинна бути перевірена справність та надійність закріплення всіх його ланок між собою і до страхувального каната.

Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів.

Здійснювати монтаж і демонтаж бетоноводів дозволяється тільки після зниження тиску у бетоноводі до атмосферного.

Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно:

- відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м;

- укласти бетоноводи на прокладки для зменшення впливу динамічного навантаження на арматурний каркас і опалубку під час подавання бетону.

Видалення пробки з бетоноводу стисненим повітрям допускається за умов:

- наявності захисного щита вихідного отвору бетоноводу;

- перебування працюючих на відстані не менше ніж 10 м від вихідного отвору бетоноводу;
- рівномірного без перевищення допустимого тиску подавання повітря до бетоноводу.

За неможливості видалення пробки необхідно скинути тиск у бетоноводі, простукуванням знайти місце, де знаходиться пробка в бетоноводі, роз'єднати бетоновід і видалити пробку чи замінити засмічену ланку.

Здійснювати ремонт, монтаж, демонтаж, перевірку надійності швидко знімальних з'єднань ланок бетоноводу або їх заміну під час роботи бетононасоса заборонено.

Улаштування елементів опалубки у кілька ярусів допускається у разі, якщо це передбачено інструкцією з експлуатації опалубки заводу-виробника.

Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70 % міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

Під час розбирання опалубки повинні бути вжиті заходи з унеможливлення випадкового падіння працюючих, елементів опалубки, обвалення підтримувальних риштувань і конструкцій.

Монтаж, демонтаж, експлуатацію самопіднімальної опалубки необхідно виконувати згідно з інструкцією організації-виробника.

Під час пересування секцій ковзної опалубки та пересувних риштувань повинні бути вжиті заходи, що забезпечують безпеку працюючих. Особам, що не беруть участі у цій операції, перебувати на секціях опалубки чи на риштуваннях забороняється.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібраторами переміщувати їх необхідно за допомогою спеціальних тяг; під час перерв у роботі та під час переходу з одного місця на інше електровібратори повинні бути вимкнуті.

Експлуатація електрокабелю, що живить вібратор, з пошкодженою ізоляцією заборонена.

Під час електропрогрівання бетону, монтажу та приєднання електрообладнання до живильної мережі роботу повинні виконувати тільки електромонтери, які мають кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче III.

Місце електропрогрівання бетону повинно бути огорожене згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8.-43:2011 захисною огорожею, на якій встановлюються попереджувальні написи та сигнальні лампи червоного кольору (у разі виходу їх з ладу (перегорянні) повинно

відбуватися автоматичне відключення напруги на прогрівальній ділянці).

У зоні електропрогрівання повинні бути застосовані ізольовані гнучкі кабелі чи провідники у захисних ізоляційних шлангах. Заборонено прокладати живильні провідники чи кабелі безпосередньо по ґрунту чи по шару тирси, а також використовувати провідники та кабелі з пошкодженою ізоляцією.

Зона електропрогрівання бетону повинна знаходитися під цілодобовим наглядом електромонтерів, які виконують монтаж електромережі. Перебування працівників і виконання робіт на цих ділянках не допускається за винятком робіт, що виконуються за нарядом-допуском. Вимірювати температуру прогрівання бетону дозволяється лише при повному знятті напруги або при нарузі не більше ніж 25В. Відкрита (не забетонована) арматура залізобетонних конструкцій, що пов'язана з ділянкою, яка знаходиться під електропрогріванням, підлягає заземленню. Після кожного переміщення електрообладнання, що застосовувалось під час прогрівання бетону, на нове місце необхідно візуально проконтролювати стан мережі живлення та інструментально виміряти опір ізоляції. Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань, площадок тощо під час грози, ожеледі, туману і за швидкості вітру 12 м/с і більше. Під час свердління алмазними кільцевими свердлами технологічних отворів для монтажу трубопроводів у бетонних і залізобетонних конструкціях на місці очікуваного падіння керна повинна бути відгороджена небезпечна зона.

Під час експлуатації на будівельному об'єкті маніпулятора з гідравлічним приводом стріли-розподільника заборонено:

- перебувати у небезпечній зоні в радіусі 4 м від місця розташування розподільного шланга або безпосередньо під стрілою-розподільником бетону;
- виконувати роботи маніпулятором у межах охоронних зон діючих ЛЕП, а також на відстані елементів маніпулятора (за винятком розподільного шланга) від будівельних конструкцій менше ніж 1,0 м;
- експлуатувати маніпулятор за мінусової зовнішньої температури, а також під час перевищення швидкості вітру, зазначеної в паспорті заводу-виробника маніпулятора;
- виконувати виробничі операції з гідроманіпулятором із зусиллями, що не передбаченні інструкцією з його експлуатації.

До роботи з маніпулятором допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання та відповідний інструктаж із безпечного ведення робіт.

Використання дрібноштучних (системних) опалубок

Під час розроблення ПВР на зведення об'єктів будівництва з використанням системних опалубок необхідно визначити технологічну послідовність робіт, під час якої безпека виконання робіт була б забезпечена на всіх етапах реалізації проєкту.

Системна опалубка, що використовується (придбана або орендована) будівельною організацією, повинна експлуатуватися відповідно до інструкції з експлуатації організації-виробника опалубки. Інструкція повинна бути адаптована до умов праці організації-користувача. Без інструкції з експлуатації виробника опалубки її використання заборонено. Під час продажу (оренди) системної опалубки або її елементів продавець (орендодавець) зобов'язаний надати покупцеві (орендатору) інформацію про несучу здатність елементів опалубки. Без наявності такої інформації експлуатація опалубки або її елементів заборонена. Основа, на якій установлюється системна опалубка, або елементи, що її підтримують, не повинні деформуватись під дією технологічних навантажень і факторів, що виникають під час експлуатації опалубки. Установлення елементів системної опалубки виконується організацією, що експлуатує цю опалубку, або організацією, що здає її в оренду. До виконання робіт з монтажу (демонтажу) системної опалубки допускаються працівники, що мають відповідну до Єдиного класифікатора технічних спеціальностей (далі – ЄКТС) професійну підготовку, пройшли спеціальне навчання та отримали відповідні інструктажі з безпеки праці. Системну опалубку необхідно встановлювати відповідно до технологічних карт зведення залізобетонних конструкцій.

Розкладання несучих та формувальних елементів горизонтальної опалубки необхідно здійснювати з перекриття поверху, розташованого нижче, за допомогою спеціальних пристосувань та засобів підмоцнення. Розкладання елементів горизонтальної опалубки необхідно виконувати із застосуванням засобів індивідуального захисту – поясів та страхувальних канатів. Можливість вільного руху працівників та/або в разі втрати працівником стійкості його переміщення у просторі не повинно бути нижче рівня робочого горизонту.

Для встановлення та утримання щитів вертикальної опалубки необхідно застосовувати відкоси, що передбачені інструкцією з експлуатації опалубки. Забороняється використовувати випадкові відкоси або підтримувальні стояки, що використовуються для горизонтальної опалубки.

Під час спорудження будівель і споруд каркасно-монолітним методом із використанням дрібноштучної (системної) опалубки робочі горизонти повинні бути огорожені інвентарною огорожею:

- під час зведення будівель (споруд) висотою до 20 м (або до 7 поверхів);

- інвентарними захисними огорожами, що розміщуються по периметру горизонтальної опалубки та поверхів будівлі (споруди);

- під час зведення будівель (споруд) висотою більше ніж 20 м (або більше 7 поверхів) – вертикальними сітчастими або суцільними системами, які захищають останніх три поверхи (включно з поверхом робочого горизонту);

- понад 16 поверхів – вертикальними суцільними захисними огорожувальними системами, які захищають останніх три поверхи (включно з поверхом робочого горизонту).

Улаштування суцільних захисних огорожувальних систем необхідно робити перед установленням горизонтальної опалубки. Висота огорожі робочого горизонту, що утворюється вертикальними захисними системами, повинна бути для будівель:

- а) до 16 поверхів – не менше ніж 1,2 м;

- б) понад 16 поверхів – не менше ніж 1,8 м.

Орієнтовні схеми улаштування вертикальних захисних огорожувальних систем зазначені у Додатку В.

Вертикальні захисні огорожувальні системи повинні бути виготовлені відповідно до технічної документації, затвердженої у визначеному порядку. Виробник огорожувальних систем повинен надати користувачеві інструкцію з їх експлуатації.

За неможливості встановлення захисних огорожувальних систем через складні архітектурні форми будівлі, як виняток, допускається використання інших методів додаткового захисту від падіння з висоти працівників і предметів (захисні уловлювальні сітки, козирки тощо). Відстань від конструкцій огорожувальних систем до опалубки перекриття повинна бути не більше ніж 50 мм.

Опалубка зовнішніх залізобетонних стін, колон, ригелів, пілонів, склепінь повинна бути установлена зі спеціальних навісних площадок або риштовань, що прикріплені до конструкцій попереднього поверху, які здатні витримати технологічні навантаження, що при цьому виникають.

Вертикальна опалубка повинна бути обладнана жорстко закріпленими площадками, огороженими з трьох боків, для перебування на них бетонярів, і драбиною для підймання працівників.

Застосування збірних навісних площадок забороняється.

Опорні стояки, що використовуються для підтримування елементів системної опалубки, повинні бути без частин, що самовільно роз'єднуються.

Демонтаж системної опалубки необхідно виконувати після забезпечення надійної стійкості елементів опалубки для запобігання їх падінню під час демонтажу. Після розбирання системної опалубки ушкоджені елементи опалубки необхідно вилучити зподальшого використання. Норми відбракування цих елементів повинні визначатись в інструкції з експлуатації опалубки.

Після зняття опалубки повинні бути встановлені захисні огорожі по периметру поверху, а також огорожі прорізів у перекриттях або настили на них, які зберігаються до улаштування постійних огорож відповідно до технічної документації.

Прорізи шахт ліфтів, сходових кліток повинні бути накриті щитами, розрахунок і конструкція яких зазначаються в ПВР.

Складають дрібні елементи системної опалубки в контейнерах і пакетах, що переміщуються по перекриттях у вантажних візках. Подавання елементів опалубки на наступний поверх у контейнерах і пакетах здійснюють з використанням виносних площадок.

Складають щити опалубки для вертикальних конструкцій або горизонтально на висоту не більше ніж 2,0 м, або в спеціальних касетах; під час складання на відкосах необхідно вжити заходів із запобігання перевертанню щитів під дією вітру.

Перевозити великогабаритні щити необхідно згідно з правилами, що розроблені виробником опалубки і адаптовані до умов праці організації- користувача.

Встановлення вантажозахоплювальних пристосувань і з'єднувальних елементів щитів опалубки необхідно виконувати з риштувань або драбин. Переміщення по щиту, що знаходиться у вертикальному положенні, заборонено.

Виконання електрозварювальних робіт на горизонтах, де встановлена опалубка, заборонено. Як виняток допускається виконання електрозварювання окремих стрижнів з додержанням правил виконання вогневих робіт.

Питання і завдання кейсу:

1. Назвати основні заходи із запобігання впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів при здійсненні бетонних робіт.

2. Перерахувати алгоритм виконання бетонних робіт та виконання безпекових умов при їх здійсненні.

3. Яка технологічна послідовність робіт щодо зведення об'єктів будівництва з використанням системних опалубок?

Кейс 10. Монтажні роботи

Організація робіт при проведенні монтажних робіт

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, їх робочі органи; переміщення конструкцій, матеріалів;
- обвалення елементів конструкцій будівель і споруд;
- падіння матеріалів, інструменту;
- виконання робіт у зоні поблизу повітряних ліній електропередачі;
- піднімання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів;
- недостатня жорсткість конструкції, яка може призвести до її руйнування під час монтажу;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- недостатня освітленість робочого місця;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у абзаці, безпека монтажних робіт повинна бути забезпечена відповідно до цього розділу, рішень проектно-технічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зазначених заходів безпеки праці:

- точного визначення місця встановлення крана із зазначенням його марки, позначенням небезпечних зон під час його роботи;
- зазначення ваги вантажу, що піднімається;
- забезпечення безпеки робочих місць на висоті;
- визначення послідовності та забезпечення безпечного встановлення конструкцій;
- забезпечення стійкості конструкцій і частин будинку під час зведення;
- зазначення схем і способів укрупнювального складання елементів конструкцій.

Під час монтажних робіт безпеку праці необхідно забезпечувати з урахуванням вимог Кейса 4.

У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверхах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання.

За неможливості розподілення будинків і споруд на окремі ділянки одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) дозволяється тільки за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідними розрахунками на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів, що передбачені у ПВР.

Використання встановлених конструкцій для прикріплення до них вантажних поліспастів, відвідних блоків та інших монтажних пристосувань допускається тільки за згодою проектної організації, яка виконала робочі креслення конструкцій.

Монтаж конструкцій будинків (споруд) необхідно починати з просторово стійкої частини: сполучного елемента, ядра жорсткості тощо.

Монтаж конструкцій кожного розташованого вище поверху (ярусу) багатоповерхового будинку необхідно виконувати після закріплення усіх установлених монтажних елементів відповідно до проекту і досягнення бетоном (розчином) стиків несучих конструкцій необхідної міцності.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли це виконується на будівельному майданчику, необхідно робити до піднімання конструкцій на проектну позначку. Після піднімання зазначених конструкцій фарбування чи здійснення антикорозійного захисту допускається виконувати тільки в місцях стиків і з'єднань конструкцій.

Розпакування і розконсервування обладнання, що підлягає монтажу, необхідно виконувати у зоні, відведеній відповідно до ПВР, і здійснювати на спеціальних стелажах чи прокладках висотою не менше ніж 100 мм.

Під час розконсервування обладнання не допускається застосування інструментів і матеріалів із вибухопожежонебезпечними властивостями.

Під час монтажу каркасних будинків установлювати наступний ярус каркаса допускається тільки після встановлення огорожувальних конструкцій чи тимчасових огорож на попередньому ярусі.

Монтаж сходових маршів і площадок будинків (споруд), а також вантажопасажирських підйомників (ліфтів) необхідно здійснювати одночасно з монтажем конструкцій будинку. На змонтованих сходових маршах повинні бути негайно встановлені огорожі.

Організація робочих місць

Під час монтажу конструкцій будинків чи споруд монтажники повинні перебувати на раніше встановлених і надійно закріплених конструкціях чи засобах підмоцвання.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій і обладнання під час їх піднімання і переміщення.

Навісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування, що необхідні для виконання робіт на висоті, потрібно встановлювати на конструкціях, які монтуються до їх піднімання.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу необхідно застосовувати драбини, перехідні містки і трапи, що мають огорожі.

Забороняється перехід монтажників по встановлених конструкціях та їх елементах (фермах, ригелях тощо), на яких неможливо забезпечити необхідну ширину проходу при встановлених огорожах, без застосування спеціальних запобіжних пристроїв (натягнутого уздовж ферми чи ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного пояса). Місця і способи кріплення каната повинні бути зазначені в ПВР.

Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення в положенні, близькому до проектного.

Під час монтажу огорожувальних панелей необхідно застосовувати запобіжний пояс разом із запобіжними пристроями, про що слід зазначити у ПВР.

Не дозволяється перебування людей під елементами конструкцій і обладнання, що монтуються.

Навісні металеві драбини довжиною більше ніж 5 м необхідно огородити металевими дугами з вертикальними зв'язками і надійно прикріпити до конструкцій чи обладнання.

Піднімання робітників по навісних драбинах на висоту більше ніж 10 м допускається лише у разі їх обладнання площадками для відпочинку не менше ніж через кожних 10 м по висоті.

Розтяжки для тимчасового закріплення конструкцій, що монтуються, необхідно прикріпити до надійних опор. Кількість розчалювань, їх матеріал і перетин, способи натягування і місця закріплення визначаються у ПВР.

Розтяжки необхідно розташовувати за межами габаритів руху транспорту і будівельних машин; вони не повинні мати дотику до гострих кутів інших конструкцій. Перегин розтяжок у місцях дотику їх до інших конструкцій допускається лише після перевірки міцності та стійкості цих елементів під впливом зусиль від розчалювання.

Необхідно запобігати розгойдуванню й обертанню елементів конструкцій чи обладнання, що монтуються, під час переміщення.

Стропування конструкцій і обладнання необхідно виконувати засобами, що забезпечують можливість дистанційного розстропування з робочого горизонту у разі, коли висота до замка вантажозахоплювального засобу перевищує 2 м.

Порядок виконання робіт

До початку виконання монтажних робіт необхідно визначити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем, та машиністом (мотористом) крана. Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажною бригади, ланковим, такелажником-стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який помітив небезпеку. Якщо конструкція, що монтується, знаходиться за межами поля зору машиніста крана, між ним та монтажниками повинен бути забезпечений надійний зв'язок. Якщо такої можливості немає, призначаються проміжні сигнальні ки з числа стропальників (такелажників).

В особливо відповідальних випадках (у разі піднімання конструкцій із застосуванням складного такелажу, методу повороту, під час насування великогабаритних і важких конструкцій; під час піднімання їх двома механізмами чи більше тощо) сигнали повинен подавати тільки керівник робіт.

Стропування елементів, що монтуються, необхідно виконувати у місцях, зазначених у робочих кресленнях, і забезпечувати їх піднімання і подавання до місця встановлення у положенні, близькому до проектного.

Забороняється піднімання елементів будівельних конструкцій, що не мають монтажних петель чи отворів, маркування і позначок, які забезпечують їх правильне стропування і монтаж.

Під час монтажу з транспортних засобів елементи конструкцій забороняється проносити над кабіною водія.

Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і льоду необхідно робити до їх піднімання.

Елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (прикладного, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єднаного з

елементами інших конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено.

Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20 см – 30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання.

Під час переміщення конструкцій чи обладнання відстань від них і до частин змонтованого обладнання, конструкцій, що виступають, повинна бути по горизонталі не менше ніж 1,0 м, а по вертикалі – не менше ніж 0,5 м.

Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено.

Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Розстropування елементів конструкцій і обладнання, які установлені у проектне положення, необхідно робити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту. Переміщувати встановлені елементи конструкцій чи обладнання після їх розстropування без використання монтажного оснащення, передбаченого ПВР, не допускається.

До закінчення вивіряння і надійного закріплення встановлених елементів не допускається обпирання на них конструкцій, що розташовані вище, якщо це не передбачено ПВР.

Стropувати вантаж, що перебуває у хиткому положенні, а також пересувати пристосування на піднятому вантажі заборонено.

Під час насування (переміщення) конструкцій і обладнання лебідками вантажопідйомність гальмових лебідок і поліспаств повинна дорівнювати вантажопідйомності тягових засобів, якщо інші вимоги не визначено проектом.

Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.

Роботи з переміщення і установлення конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупиняти за швидкості вітру 10 м/с і більше.

Під час монтажу конструкцій із рулонних заготовок необхідно вживати заходів з унеможливлення самовільного згортання рулону.

Під час складання горизонтальних циліндричних ємностей, що складаються зокремих царг, необхідно застосовувати клинові прокладки та інші пристосування, що унеможливають мимовільне скочування царг.

Укрупнювальне складання таких, що підлягають монтажу, конструкцій і обладнання, необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Переміщення конструкцій чи обладнання кількома кранами (або піднімальними чи тяговими засобами) необхідно здійснювати згідно з ПВР під безпосереднім керівництвом осіб, відповідальних за безпечне виконання робіт кранами.

Питання і завдання кейса:

1. Які основні правила безпеки при монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання?

2. Правила організації робочого місця у конструкціях або засобах підмоцвання.

3. Що заборонено робити при стропуванні конструкцій і обладнання будівельних конструкцій?

Кейс 11. Опоряджувальні роботи, улаштування теплоізолювальних фасадних систем

Організація опоряджувальних робіт

Під час виконання опоряджувальних робіт (штукатурних, малярних, лицювальних, скляних), робіт з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем) необхідно передбачати заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

– підвищена забрудненість повітря робочої зони (запиленість, загазованість), шкірних покривів, спецодягу хімічними речовинами, аерозолем, пилом;

– розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;

– гострі країки, шорсткість на поверхнях опоряджувальних матеріалів і конструкцій;

– недостатня освітленість робочої зони, робочих місць.

Під час виконання опоряджувальних робіт необхідно додержувати вимоги цього розділу, зокрема Кейсів 4, 5; під час виконання фарбувальних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7:2009, НАПБ А.01.001-2014; під час улаштування фасадних систем – вимоги ДБН В.2.6-33:2018, ДСТУ Б В.2.6-34:2008, ДСТУ Б В.2.6-35:2008, ДСТУ Б В.2.6-36:2008.

Фасадні системи за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-34:2008.

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36:2008 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки.

Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Організація робочих місць

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування і сходами-драбинами для піднімання на них.

Засоби підмоцнування, що застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів.

Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконуватитільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань.

Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які устанавлюються на сходинки. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

Під час роботи зі шкідливими та пожежовибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також протягом 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію.

Електропроводка й електроустаткування повинні бути у вибухобезпечному виконанні.

Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути огорожені.

Заборонено скління або облицювальні роботи на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно.

У разі застосування повітрянагрівачів (електричних або таких, що працюють на рідкому паливі) для просушування приміщень будинків і споруд необхідно дотримуватися вимог ДБНВ.1.1-7.

Заборонено обігрівати та сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють у приміщення продукти згоряння палива.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються.

Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися респіраторами із захисними окулярами.

Під час очищення поверхонь за допомогою кислоти чи каустичної соди необхідно працювати у захисних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкому фартусі знагрудником.

Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Порядок виконання робіт

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється.

Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за межі небезпечної зони (10 м і більше).

Не допускається перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Робочі місця операторів штукатурної станції (сопловщиків) необхідно забезпечити двосторонньою сигналізацією (звуковою, світловою, радіозв'язком тощо) з робочими місцями машиністів

розчинонасосних установок. Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами. Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25В. Під час виконання робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей, включаючи імпорتنі, необхідно дотримувати вимоги інструкцій підприємств-виробників з безпеки праці. На усі вихідні компоненти, що надходять, і готові фарбувальні суміші повинні бути гігієнічні сертифікати із зазначенням пожежовибухонебезпечності, строків і умов зберігання, наявності в них шкідливих речовин, рекомендацій щодо методу нанесення, необхідності застосування засобів колективного та індивідуального захисту. Не допускається застосовувати розчинники на основі бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу.

Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно:

- до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення;

- під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються;

- відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегата.

Відігрівати замерзлі шланги необхідно у теплом приміщенні. Не допускається відігрівати шланги відкритим вогнем чи паром.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаками, емалями, нітрофарбами тощо) під час перерви у роботі необхідно закривати пробками або кришками, а відкривати інструментом, що не спричиняє іскроутворення.

Лакофарбові матеріали необхідно зберігати на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу, або в кількості, яка не перевищує ємність фарбонагнітального бака або стандартної фляги (40 л). На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником повинна бути наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням пожежонебезпечних властивостей. Порожня тара з-під лакофарбових матеріалів повинна бути щільно закритою і зберігатися на спеціально відведених місцях.

Під час малярних робіт у приміщеннях із застосуванням пневматичних апаратів, а також швидкосохнучих лакофарбових матеріалів, що містять у собі шкідливі леткі розчинники, робітники повинні бути забезпечені роботодавцем респіраторами відповідного типу і захисними окулярами. Виконувати такі роботи необхідно за відкритих вікон або за наявності штучної вентиляції. Разом з цим кількість газів, пари та пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично-допустимої концентрації шкідливих речовин.

Для вентиляторів необхідно застосовувати електродвигуни у вибухозбезпечному виконанні, а вимикачі виносити в безпечне місце.

Вогневі роботи (зварювальні тощо) необхідно проводити на відстані не ближче ніж 15 м від відчинених отворів приміщень, в яких виконуються роботи із застосуванням лакофарбових матеріалів, що містять у собі леткі органічні розчинники. Фарборозпилювачі та шланги в кінці робочої зміни повинні бути очищені й промиті від залишків лакофарбових матеріалів. На робочому місці, де використовується фарборозпилювач, що знаходиться під високим тиском лакофарбового матеріалу, повинні бути попереджувальні написи «Вогнебезпечно», «Високий тиск!». Сітчасті фільтри установок безповітряного розпилення необхідно вилучати та промивати не рідше одного разу на тиждень. Під час фарбування методом безповітряного розпилення забороняється використання електронагрівальних установок до повного заповнення гідросистеми.

Фарбування виробів і конструкцій в електростатичному полі високої напруги необхідно проводити у спеціальній огороженій зоні. Після закінчення роботи необхідно вимкнути електричне живлення установки та промити системи відповідним розчинником.

Електроінструмент, переносні лампи, знижувальні трансформатори і перетворювачі частоти струму необхідно перевіряти один раз на місяць на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлювального контуру, цілісність ізоляції живильних проводів та відсутність оголених струмопровідних частин. Переносні трансформатори необхідно перевіряти також на відсутність замикання між обмотками високої і низької напруги.

Під час сухого опоряджування всередині приміщення робочі місця повинні бути обладнані місцевими пиловідсмоктувачами.

Під час механізованого розпилювання опоряджувальних блоків і плит необхідно використовувати засоби пилопридушення – наприклад, воду. Розпилювальний станок необхідно облаштувати дерев'яним настилом із рівчачком для відведення води. Настил необхідно очищувати щоденно. Піднімання і перенесення скла до місця його

встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання повинна бути огорожена. Розкриття скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

Під час роботи з насосами для розчинів необхідно:

- стежити, щоб тиск у розчинонасосі не перевищував допустимих норм, зазначених у його паспорті;
- видаляти розчинові пробки, здійснювати ремонтні роботи тільки після відключення розчинонасоса від мережі і зняття тиску;
- здійснювати продування розчинонасоса за відсутності людей у зоні 10м.

Під час улаштування теплоізолювальних фасадних систем параметри технологічного процесу і обладнання для його реалізації повинні відповідати вимогам НПАОП 40.1.-1.32-01. Технологічне обладнання повинно бути заземлене, комунікації заземлити від статичної електрики. Технічна експлуатація електроустановок під час монтажу фасадних систем повинна здійснюватись відповідно до, ДСТУ 7237:2011 і Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Мінпаливенерго України від 25.07.06 №258, зареєстрованих у Мін'юсті України від 25.10.06 №1143/13017.

Транспортування і складування елементів фасадних систем необхідно здійснювати з дотриманням загальних правил безпеки праці згідно з вимогами пункту 3.3 кейсу 3.

Під час улаштування фасадних систем виробничі дільниці повинні бути забезпечені знаками безпеки згідно з ДСТУ ISO 6309:2007.

Питання і завдання кейса:

1. Перерахувати кроки виконання натсупних видів робіт: опоряджувальних (штукатурних, малярних, облицювальних, скляних); з улаштування теплоізолювальних фасадних систем.
2. Якою має бути організація безпеки праці при виконанні робіт із приготування і нанесення фарбувальних сумішей?
3. Правила зберігання штукатурних матеріалів та інструментів у різні сезони.

Кейс 12. Ізоляційні роботи

Загальні вимоги до виконання ізоляційних робіт

Під час виконання ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) необхідно передбачити заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних виробничих факторів:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена температура матеріалу ізоляції;
- розташування робочого місця там, де можливе проривання і затоплення ґрунтовими (зливовими) водами, поблизу перепадів по висоті більше ніж 1,3 м;
- падіння, обрушення піднятого вантажу;
- гострі крайки, задирки, шорсткість поверхонь устаткування, матеріалів;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- вплив відкритого полум'я;
- розташування робочого місця в зоні можливого обвалення укошу виїмки.

У проєктно-технологічній документації повинно бути передбачено:

- використання колективних і індивідуальних засобів захисту працівників під час приготування і транспортування гарячих мастик і матеріалів;
- унеможливлення виконання зварювальних робіт і робіт з використанням відкритого полум'я на технологічних ділянках, де виконуються ізоляційні роботи з пожежонебезпечними матеріалами
- заборона виконання будівельно-монтажних робіт, підймання і перенесення вантажів кранами над дільницями, де виконуються гідроізоляційні роботи,
- перенесення вантажів кранами над дільницями, де виконуються гідроізоляційні роботи,
- запобігання прориванню на технологічній дільниці ґрунтових, зливових або технологічних вод;
- захист навколишнього середовища;
- збирання та тимчасове зберігання відходів виробництва.

Порядок виконання робіт

Допуск робітників у котлован чи підземні приміщення будівлі для влаштування гідроізоляції дозволяється тільки після огляду

майстром спільно з бригадиром цілісності несучих та огорожувальних конструкцій, вжиття заходів із запобігання прориву до котловану ґрунтових, зливових або технологічних вод.

Котли для приготування і розігрівання бітумних мастик повинні бути обладнані приладами для вимірювання температури мастик з кришками, що щільно закриваються. Не допускається розігрівання бітумних мастик до температур вище ніж 180°C.

Заповнення бітумного котла допускається не більше ніж на 3/4 його об'єму. Наповнювач, що завантажується до котла, повинен бути сухим. Неприпустимо, щоб до котла потрапляв лід і сніг.

Для підігрівання бітумних мастик усередині приміщень забороняється застосовувати пристрої з відкритим вогнем.

Під час приготування ґрунтовки (праймера), що складається з розчинника та бітуму, необхідно розплавлений бітум вливати у розчинник, одночасно перемішуючи його дерев'яними мішалками. Температура бітуму на момент приготування ґрунтовки не повинна перевищувати 70°C. Забороняється вливати розчинник у розплавлений бітум, а також готувати ґрунтовку на етилованому бензині чи бензолі.

Під час гідроізоляційних робіт із застосуванням гарячого бітуму декількома робочими ланками відстань між ними повинна бути не менше ніж 10 м.

Під час робіт з просочувального гідроізолювання з використанням шкідливих хімічних композицій робітники повинні бути забезпечені гумовими рукавичками та респіраторами.

Підготування поверхні під просочувальне гідроізолювання з використанням кислот повинні виконувати робітники, які забезпечені цупким, кислотостійким спецодягом, спецвзуттям згідно з ДСТУ 3962-2000, гумовими рукавичками і захисними окулярами.

Під час виконання у котловані рулонної гідроізоляції газополуменевим методом необхідно:

- газові балони встановлювати вертикально, закріплювати в спеціальних стояках; балони необхідно забезпечити редукторами і перевіреними манометрами, а також захистити від перегрівання від сонця та падіння зверху предметів або будматеріалів;

- відстань від працюючого газового пальника до газових балонів повинна бути не менше ніж 10 м, до окремого балона – 5 м.

Під час нанесення горючих гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних матеріалів роботи необхідно починати з місць, найвіддаленіших від виходів із приміщень, залишаючи виходи і проходи завжди відкритими і вільними від матеріалів, інструменту тощо.

Забороняється залишати без нагляду працюючу автоматичну установку для зварювання полімерних гідроізоляційних полотнищ.

Живлення електричного освітлення підземних приміщень під час виконання в них гідроізоляційних робіт необхідно здійснювати від двох незалежних джерел напругою не вище 12В.

Під час приготування і заливання пінополіуретану необхідно дотримувати такі вимоги:

- підігрівати компоненти пінополіуретану закритими нагрівачами (без застосування відкритого полум'я);

- під час виконання технологічних операцій унеможливити потрапляння компонентів на шкірний покрив працівників;

- під час приготування і заливання робочих сумішей не дозволяється в зоні радіусом 25 м курити і розводити вогонь, виконувати зварювальні роботи.

Скловату і шлаковату необхідно подавати до місця роботи в контейнерах або пакетах, дотримуючи умов, що унеможливають розпилення.

На поверхнях конструкцій чи устаткування після покриття їх теплоізоляційними матеріалами, закріпленими в'язальним дротом для підготування під обмазувальну ізоляцію, не повинно бути виступних кінців дроту.

Під час теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом помостів не повинен перевищувати подвійної товщини ізоляції плюс 50 мм.

Під час використання горючих ізоляційних матеріалів їх кількість на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби, а їх відходи необхідно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

Питання і завдання кейса:

1. Вимоги допуску робітників у котлован чи підземні приміщення будівлі для влаштування гідроізоляції.

2. Правила підготовки поверхні під різні види гідроізолювання.

3. Безпекові заходи щодо живлення електричного освітлення підземних приміщень під час виконання в них гідроізоляційних робіт.

Кейс 13. Електромонтажні роботи

Загальні вимоги до електромонтажних робіт

Під час виконання електромонтажних і налагоджувальних робіт (монтаж і налагодження розподільних пристроїв; монтаж і

налагодження електричних машин і трансформаторів; монтаж акумуляторних батарей; монтаж і налагодження електроприводів і електрообладнання вантажопідіймальних кранів та ліфтів; монтаж силових та освітлювальних мереж, повітряних ліній електропередачі, кабельних ліній тощо) необхідно передбачити заходи із запобігання впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, пов'язаних із характером роботи:

Підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;

– розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;

- шкідливі речовини;
- пожежонебезпечні речовини;
- гострі крайки, задирки і шорсткість на поверхні заготовок;
- рухомі частини інструменту і обладнання;
- машини, що рухаються, і їх рухомі частини.

Монтажні та налагоджувальні роботи необхідно виконувати з урахуванням вимог цього розділу, роботи на висоті – згідно з вимогами НПАОП 0.00-1.15-07, роботи у вибухонебезпечних зонах – відповідно до вимог НПАОП 0.00-5.12-01.

Організація робочих місць

У приміщеннях, де здійснюється монтаж акумуляторних батарей, до початку робіт з паяння пластин і заливання банок електролітом повинні бути закінчені опоряджувальні роботи, випробування системи вентиляції, опалення і освітлення, а в доступних місцях встановлено ємності з розчинами для нейтралізації кислот і лугів.

Кислотний електроліт необхідно готувати у сталевих оцинкованих чи гумованих ємностях. Використання для розведення електроліту скляних чи емальованих посудин забороняється.

Перед початком монтажу електрообладнання вантажопідіймальних кранів повинні бути змонтовані постійні настили з огорожами.

Тимчасове розміщення піднятого обладнання допускається тільки в спеціально відведених місцях, обладнаних захисними огорожами і бортовими елементами.

У разі монтажу електрообладнання у діючому цеху кран повинен бути поставлений в ремонтний тупик, а тролі живлення вимкнуті і заземлені.

Випрямлення проводів, катанки і металевих стрічок за допомогою лебідок та інших пристосувань необхідно виконувати на

спеціально огорожених площадках за умови відсутності відкритих електричних установок і ліній, що перебувають під напругою.

Під час монтажу тросових проводок їх остаточне натягування повинно бути здійснене тільки після встановлення проміжних опор.

Під час натягування троса триматися за нього і перебувати в зоні натягування не дозволяється.

Монтаж блоків шинопроводів необхідно виконувати після монтажу всіх конструкцій кріплення.

Під час протягування кабелю через отвори в стінах робітники повинні перебувати по обидва боки стіни. Відстань від стіни до крайнього положення рук робітників повинна бути не менше ніж 1 м.

Розпалення пальників, паяльних ламп, розігрівання кабельної маси і розплавленого припою необхідно робити на відстані не менше ніж 2 м від кабельного колодязя.

Розплавлений припій і розігріта кабельна маса повинні бути опущені в спеціальних ковшах чи закритих бачках, робітники повинні використовувати захисні окуляри.

Під час нагрівання кабельної маси для заливання кабельних муфт у закритому приміщенні повинна бути забезпечена його вентиляція (провітрювання). Ємності, що застосовуються під час нагрівання, повинні відповідати вимогам пожежної безпеки.

Прокладати кабелі та проводи допускається тільки в повністю закріплені труби, лотки, короби тощо.

Зварювальні роботи на корпусі трансформатора допускається здійснювати тільки після заливання його маслом до рівня 200 мм – 250 мм вище від місця зварювання.

Перед сушінням електричних машин і трансформаторів електричним струмом їх корпуси необхідно заземлити. Під час сушіння трансформаторів у власному чи спеціальному металевому баці індукційним методом необхідно уникати дотику до обмоток.

Не допускається виконувати роботи чи перебувати на відстані менше ніж 50 м від місця випробування повітряних вимикачів. Запобіжний клапан на повітрозбірнику повинен бути відрегульований і випробуваний на тиск, що перевищує робочий більше ніж на 10 %.

Під час виконання робіт, пов'язаних із перебуванням людей усередині повітрозбірника, вентиля на живильних трубопроводах необхідно закрити та встановити замки, вивісити попереджувальні плакати. Спускні вентиля повинні бути відкриті та позначені попереджувальними плакатами або написами.

Запобіжники в електричних колах трансформаторів напруги і силових трансформаторів, на яких виконуються налагоджувальні

роботи, повинні бути зняті. На місці, де зняті запобіжники, необхідно вивісити плакат: «Не вмикати. Працюють люди».

Працювати в кабельних колекторах і тунелях необхідно між двома відкритими люками чи дверима занарядом-допуском.

У колекторах, тунелях, кабельних напівповерхнях та інших приміщеннях, в яких прокладено кабелі, під час виконання робіт із використанням пропан-бутану сумарна кількість балонів з газом повинна бути об'ємом не більше ніж 5 л.

Під час виконання робіт на відкритих розподільних установках спуски і шлейфи від ліній електропостачання біля кінцевих опор або на вхідних конструкціях повинні бути закорочені та заземлені.

Виводи батарей статичних конденсаторів необхідно закоротити на весь період монтажу.

Порядок виконання робіт

За необхідності подавання оперативного струму для налагодження змонтованих кіл і електроустановок на них необхідно вивісити попереджувальні плакати (знаки). Роботи, не пов'язані з налагодженням, необхідно припинити, а працівників, зайнятих на цих роботах, необхідно вивести з зони виконання робіт.

До початку пусконалагоджувальних робіт на розподільних пристроях усі живильні лінії та ті, що відходять до інших підстанцій, необхідно від'єднати від обладнання і заземлити.

Підключення змонтованих електричних мереж і електрообладнання до діючих електромереж повинна здійснювати служба експлуатації цих мереж.

Не допускається використовувати і приєднувати як тимчасові електричні мережі і електроустановки, що не прийняті у визначеному порядку в експлуатацію, а також виконувати без дозволу налагоджувальної організації електромонтажні роботи на змонтованих і переданих під налагодження електроустановках.

Під час виконання пусконалагоджувальних робіт на змонтованій електроустановці робоча напруга на неї може бути подана експлуатаційним персоналом тільки після введення на електроустановці експлуатаційного режиму і за наявності письмової заявки керівника пусконалагоджувальних робіт. Допускається тимчасова подача напруги до 1000 В на щити, станції управління і силові зборки, на яких не введено експлуатаційний режим, для проведення пусконалагоджувальних робіт за постійною схемою, але в такому разі обов'язки з виконання заходів, що забезпечують безпечні умови праці, якщо подано напругу, покладаються письмово на керівника пусконалагоджувальних робіт.

Піднімання, переміщення і встановлення роз'єднувачів та інших апаратів типу рубильника виконуються в положенні «Ввімкнено», а апаратів, забезпечених зворотними пружинами чи механізмами вільного розподілення, – у положенні «Вимкнено».

Під час регулювання вимикачів, з'єднаних із приводами, необхідно вживати заходів з унеможливлення самовільного чи непередбачуваного їх вмикання або вимикання.

Запобіжники мереж керування апаратом, що монтується, необхідно зняти на весь час монтажу.

До початку випробувальних робіт необхідно на комутаційних апаратах:

- привести в неробоче положення пружинні приводи комутаційних апаратів;

- вимкнути оперативні кола, кола сигналізації, силові кола приводу і кола підігрівання;

- закрити і замкнути на замок засувки на трубопроводах подавання повітря в баки вимикача і на пневматичні приводи, а також випустити наявне у них повітря;

- вивісити плакати на ключах і кнопках дистанційного керування «Не вмикати. Працюють люди».

Одночасна робота на приводах і комутаційних апаратах не дозволяється.

Під час роботи на силових трансформаторах виводи первинних та вторинних обмоток повинні бути закорочені та заземлені на весь час електромонтажних робіт.

Усі виводи трансформаторів напруги та трансформаторів струму повинні бути закорочені та заземлені на весь час монтажу.

Під час перевірок та вимірювань, пов'язаних із подачею напруги, перебувати на кришці силового трансформатора забороняється.

Пайка (зварювання) електродів в акумуляторних приміщеннях допускається не раніше ніж через 2 год після закінчення заряджання акумуляторної батареї.

Вимірювати напругу та густину електроліту необхідно в гумових рукавичках, респіраторах, стоячи на ізолювальному гумовому килимі.

Перевіряти стан полюсних затискачів акумуляторів необхідно в діелектричних рукавичках. Під час підтягування болтів, що з'єднують акумулятори один з одним, повинен бути унеможливлений випадковий дотик ключа до пластин акумуляторів різної полярності.

Затягування проводів через протяжні коробки, ящики, труби, блоки, в яких укладено проводи, що перебувають під напругою, а також

прокладання проводів і кабелів у трубах, лотках і коробках, що не закріплені відповідно до проекту, не допускається.

Перевірку опору ізоляції проводів і кабелів за допомогою мегометра необхідно виконувати ланкою у складі не менше двох осіб, з яких одна має IV групу, а друга III групу з електробезпеки. Кінці проводів і кабелів, що у процесі випробування можуть бути під напругою, повинні бути ізольовані і (чи) огорожені.

Під час вимірювання опору ізоляції та в процесі її сушіння електричним струмом живлення намагнічувальних та робочих обмоток необхідно вимикати.

Під час монтажу повітряних ліній електропередачі необхідно:

- заземлювати ділянки змонтованої лінії електропередачі, відстань між заземлювачами не повинна перевищувати 3 км;

- розташовувати проводи чи піднімальні троси на висоті не менше ніж 4,5 м, а в місцях проїзду транспорту – на висоті не менше ніж 6 м.

Не допускається перебування людей зі сторони внутрішнього кута, утвореного проводами чи тросами, розташованими на опорах або на землі. Монтаж перетинань повітряних ліній з діючими повітряними лініями необхідно виконувати за нарядом-допуском із письмовим узгодженням з їх власниками, із зняттям напруги та із заземленням на місці перетинання на весь час робіт.

Виконувати роботи на перетині з діючою лінією електропередачі дозволяється у разі, коли проводи лінії, що монтується, проходять під проводами діючої лінії за умови вжиття заходів з унеможливлення торкання проводів діючої електролінії.

Під час розмотування кабелю з барабана необхідно, щоб кабель розмотувався з верхньої його частини у напрямку стрілки на барабані.

Розмотування кабелю з барабана дозволяється тільки за наявності гальмівного пристрою.

Під час прогрівання кабелю електричним струмом не допускається застосовувати напругу вище ніж 380В. Корпуси електричних машин та апаратів, що застосовуються для прогрівання за напруги вище 25В (ПУЕ, НПАОП 40.1-1.32-01), а також металеві оболонки кабелю повинні бути заземлені. На дільницях прогрівання необхідно мати у достатній кількості протипожежні засоби та запроваджено чергування.

Випробування електроприводів дозволяється після встановлення зв'язку між персоналом, що перебуває у приміщенні щита чи пульта керування, і біля електроприводів.

Під час налагодження лінійних і кінцевих вимикачів, датчиків та інших засобів автоматики повинна бути знята напруга силових електромереж.

Роботи з приєднання та формування наконечників кабелів та пробивання отворів у панелях перекриття з використанням порохових інструментів.

Монтажні роботи в діючих електроустановках

Роботи в діючих електроустановках необхідно виконувати відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98, Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, Правил улаштування електроустановок, НПАОП 40.1-1.07-01, НПАОП 0.00-1.71-13.

Електромонтажні і налагоджувальні роботи в діючих електроустановках необхідно здійснювати після зняття напруги з усіх струмовідних частин, що знаходяться в зоні виконання робіт.

Зона виконання робіт повинна бути відділена від діючої частини електроустановки суцільною чи сітчастою огорожею, що перешкоджає проході монтажного персоналу в зону діючої установки.

Персонал і механізми монтажної організації не можуть перетинати приміщення і території у відгородженій зоні виконання робіт, де розташовані діючі установки.

Виділення для монтажної організації зони виконання робіт, вжиття заходів із запобігання помилковій подачі в неї напруги, огороження цієї зони від діючої частини електроустановки із зазначенням місць проході персоналу і проїзду механізмів повинно бути оформлено актом-допуском, а виконання робіт персоналом монтажної організації – оформлено нарядом- допуском відповідно до вимог цього розділу (Додаток Б).

У разі, коли монтажні роботи необхідно виконувати у діючому відкритому чи закритому розподільному устаткуванні відповідно до вимог абзацу 2 та 3 пункту 13.4 і неможливості виконати вимоги абзацу 4 пункту 13.4, роботи необхідно виконувати за нарядом-допуском, виданим за формою згідно з додатком 4 НПАОП40.1-1.21-98.

У такому разі допуск до виконання робіт повинен здійснювати оперативний персонал експлуатаційної організації. Прохід персоналу і проїзд механізмів територією діючої частини розподільного устаткування до огороженої зони виконання робіт дозволяється тільки у супроводі уповноваженого на це представника експлуатаційної організації-наглядача.

Наглядач несе відповідальність за зберігання тимчасових огорож робочих місць, наявність попереджувальних плакатів, запобігання подаванню робочої напруги на вимкнуті струмовідні частини,

контролює дотримання членами бригади монтажників безпечних відстаней до струмовідних частин, що залишилися під напругою. Під час виконання робіт на силових багатопанельних щитах повинна бути знята напруга не тільки з панелі, на якій виконуються роботи, а також із сусідніх панелей (зліва і справа), а якщо це неможливо, то знімати напругу з усього щита.

Персонал електромонтажних організацій перед отриманням дозволу на роботи в діючих електроустановках повинен бути проінструктований з електробезпеки на робочому місці відповідальною особою, що допускає до роботи.

Виконання робіт в охоронній зоні повітряних ліній електропередачі, а також за її межами, але в зоні впливу діючої лінії, дозволяється тільки під керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт, наявності письмового дозволу власника лінії і оформлення наряду-допуску.

Робоча напруга на нові змонтовані електроустановки може бути подана за рішенням робочої комісії. У разі необхідності усунення виявлених недоробок електроустановку необхідно вимкнути і перевести в розряд недіючих шляхом демонтажу шлейфів, шин, спусків до обладнання чи від'єднання кабелів, а вимкнені струмові дні частини повинні бути закорочені та заземлені на весь час виконання робіт з усунення недоробок.

Питання і завдання кейса:

1. Основні правила проведення монтажних та налагоджувальних робіт.
2. Перерахувати складові алгоритму пусконалагоджувальних робіт на розподільних пристроях.
3. Правила безпеки пусконалагоджувальних робіт на розподільних пристроях.

Кейс 14. Монтаж інженерного обладнання будівель і споруд

Загальні вимоги до монтажу інженерного обладнання будівель і споруд

Під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд (прокладання трубопроводів, монтаж сантехнічного, опалювального, вентиляційного та газового обладнання) необхідно вживати заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочого місця на висоті 1,3 м і більше щодо землі (підлоги);
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- гірські породи, що обвалюються;
- підвищена загазованість повітря робочої зони.

За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у абзаці 1 пункту 14.1, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам цього розділу, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема:

- під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогасіння;
- дотриманням заходів безпеки під час виконання робіт у траншеях і колодязях;
- дотриманням спеціальних заходів безпеки під час травлення і знежирення трубопроводів.

Заготівлю і припасування труб необхідно виконувати в заготівельних майстернях. Виконання цих робіт на риштуваннях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється.

Під час монтажу обладнання і трубопроводів вантажопідіймальними кранами необхідно керуватися вимогами Кейсів 4 і 5.

Ліквідацію недоліків, виявлених під час випробувань змонтованої системи і обладнання, необхідно виконувати на підставі розроблених і затверджених замовником і генеральним підрядником разом із субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки виконання цих робіт.

Встановлення і зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим устаткуванням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника і замовника не допускається.

Організація робочих місць

Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах необхідно виконувати з інвентарного риштування, обладнаного сходами для піднімання і спускання працівників. Піднімання і спускання конструкціями естакад не допускається.

Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення.

Опускати труби у закріплену траншею необхідно так, щоб не порушувати кріплення траншеї.

Не дозволяється скочувати труби в траншею за допомогою ломів і ваг, а також використовувати розпірки кріплення траншеї як опори для труб.

У приміщеннях знежирення трубопроводів забороняється користуватися відкритим вогнем і допускати іскроутворення. Місце, де проводиться знежирення, необхідно відгородити і позначити знаками безпеки.

Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у пожежовибухобезпечному виконанні.

Приміщення, в яких проводиться знежирення, повинно бути обладнано припливновитяжною вентиляцією. У разі виконання робіт на відкритому повітрі працівники повинні перебувати з навітряної сторони.

Працівники, зайняті на знежиренні трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними протигазами, спецодягом, рукавицями і гумовими рукавичками згідно з нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007, ДСТУ12.4.041:2006.

Порядок виконання робіт

Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

За неможливості зняття напруги роботи необхідно виконувати за нарядом- допуском, затвердженим у визначеному порядку (додаток Б).

Під час продування труб стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах і колодязях, де встановлено засувки, вентиля, крани тощо.

Під час продування трубопроводів необхідно встановлювати на кінцях труб щити для захисту очей від окалини та піску.

Персоналу забороняється перебувати проти чи поблизу кінців труб, що продуваються.

Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається.

Під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню.

Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

Питання і завдання кейса:

1. Безпека праці при монтажу інженерного обладнання будівель і споруд.
2. Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах.
3. Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж

Кейс 15. Випробування інженерного обладнання будівель і споруд

Загальні вимоги щодо випробування інженерного обладнання будівель і споруд

Під час пневматичних і гідравлічних випробувань обладнання і трубопроводів повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищений рівень вібрації на робочих місцях;
- підвищений рівень шуму на робочих місцях;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини.

За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у абзаці 1 пункту 1, безпека випробувань обладнання і трубопроводів повинна бути забезпечена відповідно до вимог цього розділу, заходів з безпеки праці, зазначених у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), а також відповідно до опрацювання та дотримання:

- плану випробувань;
- вимог безпеки під час виконання робіт у траншеях, колодязях і на висоті;
- заходів безпеки під час пневматичних випробувань обладнання і трубопроводів, випробування обладнання під навантаженням.

Випробування обладнання і трубопроводів необхідно виконувати під безпосереднім керівництвом спеціально призначеної особи з числа фахівців монтажної організації.

Випробування змонтованого обладнання необхідно виконувати відповідно до вимог цього розділу, правил та інструкцій, затверджених органами Держгірпромнагляду, а також інструкцій заводу-виробника з експлуатації даного обладнання.

Перед випробуванням обладнання необхідно:

- керівнику робіт ознайомити персонал, який бере участь у випробуваннях, з порядком проведення робіт і заходами їх безпечного виконання;

- попередити працюючих на суміжних ділянках про час проведення випробувань;

- забезпечити візуальну, а за необхідності, за допомогою приладів, перевірку кріплення устаткування, стану ізоляції і заземлення електричної частини, наявності та справності арматури, пускових і гальмівних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів і заглушок;

- огородити і позначити відповідними знаками зону випробувань;

- за необхідності улаштувати аварійну сигналізацію;

- забезпечити можливість аварійного вимкнення обладнання, що випробовується;

- перевірити відсутність усередині і ззовні обладнання сторонніх предметів;

- позначити попереджувальними знаками тимчасові заглушки, люки та фланцеві з'єднання;

- обладнати пости з розрахунку один пост у межах видимості іншого, але не рідше ніж через кожних 200 м один від одного для попередження про небезпечну зону;

- визначити місця й умови безпечного перебування осіб, зайнятих випробуванням;

- забезпечити готовність засобів пожежогасіння й обслуговуючого персоналу, який може бути задіяний для ліквідації пожежі;

- забезпечити освітленість робочих місць не менше ніж 50 лк;

- призначити осіб, відповідальних за виконання заходів безпеки, передбачених програмою випробувань.

Усунення недоробок на обладнанні, виявлених під час випробувань, необхідно виконувати після його відключення і повної зупинки. Одночасні гідравлічні випробування декількох трубопроводів, змонтованих на одних опорних конструкціях чи естакаді, допускаються у разі, якщо опорні конструкції чи естакади розраховані на відповідні навантаження. У разі розташування трубопроводів поблизу житлових чи таких, що експлуатуються

громадських або промислових будинків, їх пневматичні випробування можна проводити за умови, що віконні та дверні прорізи цих будинків, які знаходяться у межах небезпечної зони, повинні бути закриті захисними огорожами (щитами, ґратами).

Не допускається виконувати пневматичні випробування трубопроводів на міцність у діючих цехах, а також на естакадах, у каналах і лотках, де укладено діючі трубопроводи.

Порядок виконання робіт

Огляд обладнання після проведення випробувань дозволяється робити після зниження випробувального тиску до робочого.

Під час продування обладнання і трубопроводів після випробувань перед відкритими люками і штуцерами необхідно встановити захисні огорожі (екрани). Випробування обладнання і трубопроводів під навантаженням необхідно виконувати після випробувань його вхолосту. Починати випробування обладнання дозволяється тільки після своєчасного попередження осіб, що перебувають у зоні випробувань, і одержання дозволу керівника випробувань.

Під час випробувань обладнання не дозволяється:

- знімати захисні огорожі;
- відкривати люки, огорожі, чистити та змазувати обладнання, доторкатися до його частин, що рухаються;
- перевіряти та усувати дефекти в електричних колах електроустаткування і приладів автоматики.

Перед пневматичним випробуванням трубопроводів запобіжні клапани повинні бути відрегульовані на відповідний тиск.

Обстукування зварних швів безпосередньо під час випробувань трубопроводів і обладнання не допускається. Приєднання і роз'єднання ліній, що підводять повітря від компресора до трубопроводу, що випробовується, дозволяється тільки після припинення подавання повітря і зниження тиску до атмосферного.

На час пневматичних випробувань трубопроводів, що знаходяться у траншеях, повинна бути визначена небезпечна зона, величина якої зазначена у таблиці 5.7.

Небезпечні зони необхідно огородити або позначити сигнальними знаками безпеки. Перебування людей у небезпечній зоні під час випробування трубопроводу на міцність нагнітанням до трубопроводу повітря і витримування його під тиском заборонено.

Огляд трубопроводів дозволяється робити тільки після зниження тиску, МПа:

- у сталевих і пластмасових трубопроводах – до 0,3;

Таблиця 5.7

**Межі небезпечної зони під час пневматичних випробувань
трубопроводів**

<i>Матеріал труб</i>	<i>Дослідний тиск (попередній або приймальний), МПа</i>	<i>Діаметр трубопроводу, мм</i>	<i>Відстань від бровки траншеї та торців трубопроводів до межі небезпечної зони, м</i>	
Сталь	0,60-1,60	До 300	7,00	
		300-1000	10,0	
		Більше 1000	20,0	
Чавун	0,15	До 500	10,0	
	0,60	500	15,0	
	0,15	Більше 500	20,0	
	0,60	500	25,0	
Азбоцемент	0,15	До 500	15,0	
	0,60	500	20,0	
	0,15	Більше 500	20,0	
	0,60	500	25,0	
Поліетилен низького тиску (ПНТ) типу: Т	1,00	63-1200	6,0	
				С
				СЛ
				Л
Поліетилен високого тиску (ПВТ) типу: Т	1,00	63-160	4,0	
				С
				СЛ
				Л
(ПВХ,ПП,ПНД,ПВД)*	0,06	110-1200	1,0	
Пластмаси: непластифікований полі- вінілхлорид (ПВХ) типу: Т	1,60	63-315	10,0	
				С
				СЛ
				Л
Поліпропілен (ПП) типу: Т	0,10	63-315	8,0	
				СЛ
				Л

* У самопливних мережах каналізації

– у чавунних, залізобетонних і азбестоцементних трубопроводах
– до 0,1.

Дефекти трубопроводів необхідно усувати після зниження тиску до атмосферного.

Питання і завдання кейса:

1. Правила безпеки персоналу при пневматичних і гідравлічних випробувань обладнання.

2. Розрахувати межі небезпечної зони під час пневматичних випробувань трубопроводів об'єкта, користуючись таблицею 5.7.

Кейс 16. Роботи з реконструкції будівель і споруд

Загальні вимоги до робіт з реконструкції будівель і споруд

До початку розбирання будівель і споруд та їх реконструкції чи знесення повинні бути передбачені заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

– обвалення елементів конструкцій будівель і споруд, падіння незакріплених конструкцій, обладнання;

– машини, що рухаються, та предмети, що ними пересуваються;

– гострі крайки, кути, штирі;

– підвищений вміст у повітрі робочої зони пилу, шкідливих речовин;

– підвищений рівень шуму, вібрації на робочому місці;

– розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше.

Перед розбиранням, реконструкцією та капітальним ремонтом необхідно обстежити загальний стан будівлі (споруди), а також фундаменту, стін, колон, склепінь та інших конструкцій, а для надбудов також стан основ. За результатами обстежень складається акт, на підставі якого розробляється ПОБ) і ПВР.

Усі необхідні узгодження з проведення підготовчих заходів повинні бути виконані на стадії розроблення ПОБ.

Для розроблення ПОБ і ПВР замовник повинен додатково надати проектній організації такі вихідні дані:

– склад відокремлених технологічних ділянок підприємства, можлива послідовність і тривалість їх зупинки на реконструкцію;

– послідовність розбирання і перекладання інженерних мереж, місця підключення тимчасових мереж, перелік виробничих і санітарно-побутових приміщень, що надаються будівельним організаціям на період виконання робіт з розбирання, реконструкції, відомості про зони з високими температурами, загазованістю, вибухо- і пожежонебезпечними речовинами, з обмеженими умовами робіт;

– обмеження на виконання спеціальних видів робіт (забивання паль, газозварювальних, безтраншейного прокладання труб тощо);

– місця розташування споруд, пошкодження яких під час виконання будівельно-монтажних робіт може призвести до важких наслідків та людських жертв (склади паливно-мастильних матеріалів, газопроводи, електромережі тощо).

У проєктно-технологічній документації необхідно зазначити такі заходи:

– вибір методу розбирання, демонтажу та монтажу, надбудови будівлі (споруди);

– визначення послідовності та безпеки виконання робіт;

– визначення небезпечних зон, застосування захисних огорож;

– тимчасове чи постійне закріплення або підсилення конструкцій будівлі, що розбирається, з метою запобігання випадковому обваленню конструкцій або частини будівлі;

– пилоосідання;

– безпека праці під час виконання робіт на висоті;

– визначення схеми стропування під час демонтажу конструкцій і технологічного обладнання.

Крім того, повинні бути зазначені вимоги безпеки праці, що забезпечуються під час:

– виконання робіт без зупинки основного виробництва або з частковою зупинкою;

– виконання робіт під час демонтажу або реконструкції внутрішніх інженерних мереж;

– виконання транспортних робіт в умовах обмеженого виробничого простору;

– складування та утилізації матеріалів і конструкцій, одержаних під час розбирання або реконструкції споруд.

Відповідальність за підготовку та виконання заходів, що забезпечують безпеку праці всіх працюючих на об'єкті (в цеху, споруді) відповідно до вимог НПА ОП 45.2-2.01:2004, однаково несуть керівники будівельно-монтажних організацій і діючого підприємства. Розроблені заходи повинні бути узгоджені з керівниками цехів і виробництв, на території яких проводимуться роботи. Загальне

керівництво розробкою заходів і контроль за виконанням будівельно-монтажних робіт повинна здійснювати генеральна підрядна будівельна організація, а заходів, які забезпечують безпеку технологічного процесу в цехах, – керівництво підприємства. Увесь комплекс заходів затверджують головні інженери генпідрядної будівельної організації та підприємства, що реконструюється.

Порядок виконання робіт

До початку проведення робіт з розбирання будівель необхідно виконати підготовчі заходи, пов'язані з евакуацією робітників промислових підприємств, відселенням мешканців житлових будинків, переміщенням розміщених там організацій, відключенням інженерного обладнання від мереж водо-, тепло-, газо- і електропостачання, каналізації, технологічних продуктопроводів.

Під час розбирання будівель, виконання робіт в умовах діючого виробництва або у межах міської забудови, що склалася, доступ у зону виконання робіт сторонніх осіб, які не беруть участі у виконанні цих робіт, заборонено. Дільниці, де виконуються роботи, необхідно огородити згідно з ДСТУ Б В.2.8.-43:2011. Розбирання будівель, демонтаж, підсилення або вилучення конструкцій, а також в особливо відповідальних випадках (під час піднімання конструкцій із застосуванням складного такелажу, методом повороту, під час насування конструкцій, піднімання їх більше ніж одним механізмом тощо) проводяться під безпосереднім керівництвом виконавця робіт або майстра і в денний час. Перед початком демонтажних робіт оформлюють наряд-допуск на їх виконання із зазначенням заходів, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці монтажників. Члени бригади повинні пройти цільовий інструктаж із безпечних методів виконання робіт, маршруту руху по цеху на робоче місце, в санітарно-побутові приміщення, ознайомитися з технологічною картою та з заходами, передбаченими в ПВР, про що вони ставлять підпис у журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.

З машиністами мостових кранів необхідно проводити інструктаж про порядок демонтажу конструкцій.

Прохід людей у приміщення під час розбирання або демонтажу та монтажу елементів будівель і споруд повинен бути закритим. З боку вулиць, проходів і проїздів на огорожі через кожні 5 м –10 м вивішують попереджувальні написи «Небезпечна зона» та необхідні дорожні знаки. Якщо немає можливості дотримати необхідних відстаней для встановлення огорож небезпечних зон (у разі неглибокого залягання підземних комунікацій, близького розташування проїздів, сусідніх будівель, ліній електропередачі тощо), допускається зменшення меж

небезпечних зон з одночасним збільшенням висоти огорож або розмірів захисного козирка для захисту людей, унеможливлення травмування падінням матеріалів і конструкцій з висоти.

Конструкцію суцільних захисних споруд необхідно зазначити у ПВР. Під час розбирання, повалення стін будівель механізованим способом необхідно визначити небезпечні зони, а машини (механізми) розмістити ззовні зони можливого обвалення конструкцій. Кабіна машиніста (кранівника) повинна бути захищена від можливого потрапляння уламків, які відкололись, а робітники повинні бути забезпечені захисними касками, окулярами, бронесилам та/або сіткою.

Під час розбирання будівель, а також прибирання відходів, сміття необхідно вжити заходів для зменшення пилоутворення. Робітники, що працюють в умовах запиленості, повинні бути забезпечені засобами захисту органів дихання від пилу та мікроорганізмів (цвілі, грибків, спор), які можуть бути у повітрі робочої зони.

Перед допуском працівників на робочі місця з можливою появою газу або шкідливих речовин робочі місця необхідно провентилювати, робітників забезпечити засобами індивідуального захисту (протигазами). У разі несподіваної появи газу, інших шкідливих речовин роботи необхідно припинити, працівників вивести з небезпечної зони.

Під час розбирання будівель проходи до робочих місць повинні бути завширшки не менше ніж 0,8 м. Під час розбирання покрівлі та зовнішніх стін робітники повинні застосовувати запобіжні пояси, місця закріплень яких зазначаються у ПВР. Розбирання будівель (демонтаж конструкцій) необхідно здійснювати послідовно зверху вниз. Забороняється розбирання будівель одночасно в декількох ярусах по одній вертикалі. Видалення нестійких конструкцій під час розбирання будівель і споруд необхідно виконувати у присутності керівника робіт.

Пошкоджені будівлі та споруди розбирають за принципом полегшення несучих конструкцій. Видалення однієї частини будівлі або конструктивного елемента не повинно призводити до обвалення інших частин будівлі або елементів. Будь-який сумнів стосовно стійкості конструкції є сигналом до припинення робіт та отримання вказівок від керівника про їх продовження.

Конструкції, що знаходяться під загрозою обвалення, необхідно укріпити або видалити до початку розбирання об'єкта. Під час розбирання карнизів і частин будинку, що звисають, перебувати на стіні забороняється. Демонтаж конструкцій необхідно проводити з дотриманням вимог Кейса 10 щодо монтажних робіт. Стропування елементів і конструкцій необхідно здійснювати інвентарними

стропами, або, у разі необхідності, спеціально виготовленими вантажозахоплювальними пристроями, виконувати за схемами, складеними з урахуванням міцності та стійкості конструкцій, які зазначені у ПВР. Виконання робіт під час туману і дощу, що значно погіршує видимість у межах фронту робіт, ожеледі, грози, вітру зі швидкістю 15 м/с і більше не допускається.

До розбирання будівель, пов'язаного з верхолазними роботами, допускаються особи, що пройшли медичний огляд, навчені правилам безпеки праці та мають відповідне посвідчення. Перед початком кожної зміни працівники повинні проходити інструктаж про порядок виконання роботи і заходи з безпеки праці. Забороняється для освітлення робіт під час розбирання, демонтажу користуватися електричною мережею будівлі, що розбирається. Для освітлення цих робіт повинна бути влаштована спеціальна тимчасова електромережа і встановлені освітлювальні прилади.

Послідовне розбирання стін (зверху вниз по цеглині) допускається за незначного обсягу робіт. Для цього необхідно використовувати ручний інструмент: лопати, клини з кувалдою, кирки, відбійні молотки тощо. Під час організації роботи на висоті робітники повинні бути забезпечені запобіжними поясами, місця закріплення яких зазначаються у ПВР. Забороняється підрубувати димарі, кам'яні стовпи та простінки вручну, а також допускати їх обвалення на перекриття. Способи розбирання вертикальних і горизонтальних елементів будівель повинні бути зазначені в ПВР.

Для розбирання стін будівлі за допомогою тягового каната перевірені канати прикріплюють до об'єкта, що розбирається, для чого в ньому роблять карби, отвори тощо. Напрямок каната повинен відповідати напрямку обвалення. Допускається зміна напрямку каната за допомогою відвідних блоків. Під час розбирання вертикальних залізобетонних елементів необхідно заздалегідь розрізати основну арматуру біля точки перекидання в зоні, протилежній напрямку обвалення. Механізм, що забезпечує тягу, встановлюють від будівлі, що зноситься, на відстані не менше ніж 1,5 висоти будівлі під прямим кутом. У зоні небезпеки розлітання уламків або обривання тягового каната може перебувати тільки обслуговуючий персонал, захищений бронесклом, захисною сіткою, щитами. Відповідно до ПВР необхідно стежити, щоб довжина ділянки, де можливе обривання каната, була не менше його довжини. Зону виконання робіт огорожують з усіх боків. Необхідно вести журнал, в якому фіксується стан канатів. Використання пошкоджених канатів, а також з'єднання їх вузлами забороняється.

Під час розбирання будівель способом «валяння» довжина прикріплених тросів (канатів) повинна бути в три рази більше ніж висота будинку.

Під час надбудови будівель необхідно здійснювати систематичний нагляд за стійкістю та міцністю існуючих конструкцій. У разі виявлення деформацій необхідно негайно вжити заходів до їх ліквідації.

Для забезпечення безпеки осіб, які проживають у будівлі, що надбудовується, необхідно:

- а) ознайомити мешканців про необхідні заходи безпеки;
- б) огородити територію навколо будівлі за винятком під'їздів і проходів, заборонити доступ усередину огороженої зони;
- в) проходи до будівель і споруд огородити та облаштувати суцільними захисними настилами у межах небезпечних зон;
- г) улаштувати вздовж всього периметра будівлі захисні козирки на рівні карнизу існуючої частини будівлі;
- д) закрити доступ людей на балкони;
- є) у неробочий час замикати всі входи на територію надбудови.

У будівлях, що підлягають пересуванню, необхідно обстежити всі основні несучі конструкції.

Під час пересування будівлі необхідно забезпечити диспетчерський телефонний зв'язок з передавальною радіоустановкою підвищеної потужності на пульті управління.

Працівники повинні знати місця розташування сигнальних щитів для екстреної зупинки будівлі, що пересувається.

Під час пересування будівлі технічному персоналу забороняється відлучатися за межі зони пересування будівлі.

Керівники окремих ділянок робіт, що виявили на своїй ділянці деформації в ходових балках, рейках, рандбалках та інших конструкціях, повинні негайно повідомити про це керівника робіт із пересування.

Усувати будь-які недоліки в роботі блоків або їх кріплень під час пересування будівлі забороняється.

Зносити будівлі вибуховим способом можуть тільки спеціально підготовлені фахівці. Під час виконання таких робіт необхідно дотримувати правил поведінки з вибуховими матеріалами.

До початку ведення вибухових робіт необхідно:

- визначити небезпечну зону відповідно до вимог проекту виконання робіт і огородити її;
- облаштувати спеціальні укриття для захисту людей і майна від уламків будівель під час вибуху. Площу вибуху огородити

матеріалами, що витримують дію вибухової хвилі. Конструкція таких захисних укріттів повинна бути визначена у ПВР.

Під час демонтажу конструкцій і обладнання за допомогою вантажопідіймальних кранів необхідно дотримувати вимоги кейсу 5. Способи звільнення, схеми стропування конструкцій, що демонтуються, визначаються у ПВР. Матеріали, отримані внаслідок розбирання будівель, а також будівельне сміття необхідно опускати по закритих жолобах або у закритих ящиках чи контейнерах за допомогою вантажопідіймальних кранів згідно з абзацу 39 пункту 2 Кейса 3. Відходи бетонів, цегли, утеплювачів, полімерних матеріалів, асфальту тощо необхідно розділяти по видах, утилізувати після дроблення і фракціонування. Швидкість руху автомобілів на території підприємства, що реконструюється, повинна бути не більше ніж 10 км/год. Швидкість понад 10 км/год допускається тільки у разі, якщо немає знаків, що обмежують швидкість, і забезпечена безпека руху. Швидкість понад 10 км/год допускається тільки у разі, якщо немає знаків, що обмежують швидкість, і забезпечена безпека руху. Швидкість руху автомобілів при в'їзді, виїзді і русі по цеху, виїзді з бічного проїзду на головний проїзд або на дорогу з інтенсивним рухом, підчас поворотів на перехрестях, розворотів, подавання транспорту заднім ходом, густого туману повинна бути не більше ніж 5 км/год.

Під час вивезення відходів будівельних матеріалів необхідно додержувати вимоги безпеки відповідно до «Правил перевезення вантажів», «Правил розміщення та кріплення вантажів у вагонах і контейнерах», «Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні».

Питання і завдання кейса:

1. Правила безпеки при розбиранні будівель і споруд та їх реконструкції.
2. Стропування елементів і конструкцій.
3. Як забезпечити безпеку осіб, які проживають у будівлі, що надбудовується?

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кардинальні перетворення і зміни в соціально-економічній сфері, процеси глобалізації та інтеграції суспільства в умовах воєнного стану породжують перед професійною освітою проблему підготовки фахівців нової генерації, здатних до швидкої адаптації в умовах науково-технічного прогресу та реформ, що постійно відбуваються у світовій та вітчизняній економіці. Нинішньому суспільству потрібні мобільні висококваліфіковані робітники, які володіють сучасними технологіями своєї спеціальності і не тільки розуміють суть професійних та економічних проблем на основі одержаних знань, а й уміють ефективно вирішувати їх практично.

Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є запровадження компетентнісного підходу як концептуальної основи оновлення змісту, форм і методів навчання майбутніх кваліфікованих робітників, що полягає у зміщенні кінцевої мети освіти зі знань на компетентності. Відповідно до цього змінюються й підходи до оцінювання результатів навчання. Ці зміни знаходять віддзеркалення в нових державних освітніх стандартах у вигляді кваліфікаційних вимог до підготовки й професійної діяльності фахівців та є могутнім стимулом оновлення змісту, методів, засобів і форм професійної освіти, зокрема такого методу як кейсовий (case-study).

Відбудова, яка триває сьогодні попри війну, поставила чимало викликів, які потрібно вирішити саме зараз. Серед найгостріших питань – це збереження будівельних кадрів та підготовка нових, оплата праці будівельників, безпечна праця на будівельних майданчиках, вплив небезпечних речовин, загроза життя та інше.

При навчанні майбутніх будівельників суть проблемно-пошукового методу полягає у використанні педагогами конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються «кейсом») для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень здобувачами освіти з певного розділу; в ініціюванні самостійного вивчення ситуацій, формуванні власного бачення проблем та їх вирішенні, виробленню вміння дискутувати і обговорювати ситуацію між здобувачами освіти та викладачами. У ході розбору ситуацій учні вчаться діяти в «команді», проводити аналіз, приймати управлінські рішення та робити висновки. Тобто, використання кейс-методу у професійній підготовці майбутніх будівельників створює умови для їхнього саморозвитку, розвитку творчого мислення, стимулювання активності, пізнавальної діяльності у вирішенні професійних задач і

проблем, аналізу й оцінювання результатів, використання мультимедіа, інформаційних технологій тощо.

Подальша стабілізація регіональних ринків праці будівельної галузі в умовах війни та повоєнної відбудови потребуватиме: реалізації низки заходів, орієнтованих на відновлення, розвиток та модернізацію будівельного середовища; формування адаптивності робочої сили; ефективності дій щодо працевлаштування молоді, використовуючи успішно впроваджені освітні кейси інших країн Європи; збільшення нових якісних робочих місць завдяки зростанню масштабів діяльності вже переміщених виробництв тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Артюшина, М. В., Дремова, І. Б., Герлянд, Т. М., Лузан, П. Г. та ін. (2015). *Методичні рекомендації щодо оцінювання навчальних досягнень учнів професійно-технічного навчального закладу*. Київ: ПІТО НАПН України.

Будівельні матеріали нового покоління. MIZOL. URL: <https://mizol.ua/ua/stroitelynye-materialy-novogo-pokoleniya>.

Гайдук, О. В., Герлянд, Т. М., Каленський, А. А. & Пятничук, Т. В. (2022). *Розроблення й застосування екоорієнтованих педагогічних технологій для професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників будівельної, аграрної галузей та сфери ресторанного господарства: методичний посібник*. Київ: ІПО НАПН України. URL: <https://doi.org/10.32835/978-617-95280-4-0/2022>

Гайдук, О. В., Герлянд, Т. М., Кулалаєва, Н. В., Півторацька, Н. В. & Пятничук, Т. В. (2021). *Технології утеплення фасадів будівель: підручник*. Житомир: «Полісся». URL: <https://doi.org/10.32835/978-617-8117-00-9/2021>

Герлянд, Т. М. (2011). Особливості формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. *Молодь і ринок*, 5, 55–58.

ДБН А.3.2-2-2009 (2009). *Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення*. Наказ Мінрегіонбуду України від 27.01.2009 № 45, від 04.06.2010 № 202, від 25.05.2011 № 53 та Наказ Мінрегіону від 30.12.2011 № 417. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610?doc_type=2

ДБН В.1.2-11:2021 (2022). *Енергозбереження та енергоефективність*. Київ: Мінрегіон України.

ДБН В.2.6-31:2016 (2016). *Теплова ізоляція будівель*. Наказ від 08.07.2016 № 220. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65838

ДБН В.2.6–33:2018 (2018). *Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування*. *Державні будівельні норми України*. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-257>

Декоративна фасадна штукатурка. НОВА ЛІНІЯ. URL: https://www.nl.ua/ua/blog/ozdobljivalnu_materualy/sumushu/dekoratyvna_fasadna_shtukaturka_vudy_i_tehnologiya_nanesennya

Державний стандарт професійно-технічної освіти ДСПТО 7141.Ф. 43.34-2015. *Професія: Маляр*. Код: 7141. Кваліфікація: маляр 2,

3, 4, 5, 6, 7-го розрядів. Спеціалізація: маляр (будівельні роботи). Київ: МОН України.

Державний освітній стандарт 7132.Ф.43.33-23. *Професія: Лицювальник-плиточник. Код: 7132.* Професійні кваліфікації: лицювальник-плиточник 3-5-го розрядів. Київ: МОН України.

ДСТУ В.2.7-126:2011 (2011). Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. *Будстандарт Online.* URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27120

ДСТУ В.2.7-107:2008 (2008). Будівельні матеріали. Склопакети клесні будівельного призначення. Технічні умови (пункт 5.15). *Національний стандарт України.* URL: https://www.busel.ua/ru/UserFiles/Gosts/dstu_sklopaketi_2008.pdf
https://www.busel.ua/ru/UserFiles/Gosts/dstu_sklopaketi_2008.pdf

Енергоефективне вікно: заощадження тепла та грошей. ДВЕРНА ГІЛЬДІЯ. URL: <https://dverna-gildia.com.ua/blog/energoefektivne-vidno-ekonomimo-teplo-i-grosi>

Енергоефективні вікна. Офіційний вебсайт Центру ефергоефективності міста Миколаїв. URL: <https://ecenter.mkrada.gov.ua/поради-з-енергоефективності>

Заїченко, В. І. (2014). *Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» (для студентів 4 курсу денної і 5 курсу заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві») / В. І. Заїченко; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ.*

Заславська, С. (2023). Екоорієнтовані виробничі технології у професійній підготовці лицювальників-плиточників. *Professional Pedagogics*, 2(27), 87–96. <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.27.87-96>

Заславська, С. І., Ситніков, О. П., Остапченко, Т. Є., Яценко, Л. В. (2010). *Монтаж каркасно-обшивних конструкцій (інтегрований курс модульного навчання): підручник. У 3-х частинах.* Донецьк: Норд Комп'ютер.

Заславська, С. О., Ничкало, Н. Г., Яценко, Л. В. (2011). *Облицювальні роботи (інтегрований курс модульного навчання): підручник. У 3-х частинах.* Донецьк: Норд Комп'ютер.

Зелений дах: види і особливості встановлення. ДОМІНАНТ. URL: <https://dominant-wood.com.ua/uk/blog/statti/zelenij-dah-vidi-i-osoblivosti-vstanovlennya>

Зязюн, І. А., Крамущенко, Л. В., Кривонос, І. Ф. та ін. (1997). *Педагогічна майстерність: підручник* / За ред. І.А. Зязюна. Київ: Вища школа.

Керамічні блоки. МАКСИМУС ЦЕНТР. URL: <https://www.maximuscentr.com.ua/budynok-iz-keramichnykh-blokiv-iaak-vybraty-material-dlia-budivnytstva/>

Ковальова, С. М. (2012). *Застосування технології кейс-методу у професійній підготовці майбутніх учителів: для студентів та викладачів вищої школи: методичні рекомендації.* Житомир.

Кращі матеріали для покрівлі. REAL STROY SERVICE. URL: <https://realstroysevice.kiev.ua/ua/blog-ua/657-krashchi-materiali-dlya-pokrivli-porivnyannya-ta-rekomendatsiji>

Кулішенко, А. «Зелене будівництво» в Україні. *Однієї енергоефективності мало.* ВЕКТОР НЮЮЗ. URL: <https://www.vectornews.net/exclusive/19131-zelene-budvnictvo-v-ukrayin-odnyeyi-energoefektivnost-zamalo.html>

Легке сухе утеплення: навісні вентильовані фасади з мінеральною ватою. МАКСИМУС ЦЕНТР. URL: <https://www.maximuscentr.com.ua/lehke-suhe-uteplennya-navisni-ventylovani-fasady/>

Менейлюк, А., Дорофєєв, В., Лукашенко, Л. та ін. (2011). *Сучасні технології в будівництві: підручник.* Київ: Освіта України.

Методика визначення енергетичної ефективності будівель. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.07.2018 р. № 169. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>

Нікуліна, А. С., Заславська, С. І, Ничкало, Н. Г. та ін. (2004). *Штукатурні роботи (інтегрований курс модульного навчання): підручник. У 2-х частинах.* Київ: Вікторія.

Нікуліна, А. С., Заславська, С. І., Ничкало, Н. Г. (2007). *Малярні роботи (інтегрований курс модульного навчання): підручник. Частина 2.* Київ: Вікторія.

Плюси та мінуси основних видів черепиці. СТАРТІ: будівельні матеріали. URL: <https://starti.com.ua/ua/articles/vidi-cherepitsi-osnovni-perevagi-ta-nedolrb/>

Попович, О., Захарко, Я., Мальований, М. (2013). *Проблеми утилізації та переробки будівельних відходів. Теорія і практика будівництва, 755, 321–324*

Пористі бетони. БЕТОН 24. URL: <https://beton24.lviv.ua/poristi-betoni/>

Про енергетичну ефективність будівель. Закон України від 22 червня 2017 року № 2118-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>

Про затвердження Порядку поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2022 р. № 1073. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-poriadku-povodzhennia-z-vidkhodamy-shcho-utvorylys-u-zviazku-z-poshkodzhenniam-ruinuvanniam-budivel-ta-sporud-vnaslidok-boiovykh-dii-i270922-1073>

Пятничук, Т. В. (2022). Застосування екоорієнтованої технології проблемного навчання у підготовці майбутніх робітників будівельної галузі. *Professional Pedagogics*, 1(24), 138–144 <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2022.24.138-144>

Пятничук, Т.В. (2015). Формування професійної компетентності майбутніх опоряджувальників будівельних у професійно-технічних навчальних закладах [Дис. ... канд. пед. наук]. Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України.

Ратушняк, Г., Панкевич, О., Панкевич, В. (2021). Оцінювання енергоефективності світлопрозорих огорожувальних конструкцій будівель. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*, 2, 81–87 <https://doi.org/10.31649/2311-1429-2021-2-81-87>

Сад на даху: як озеленюють покрівлі в Україні та світі. ZINCO INTERNATIONAL. URL <https://zinco.com.ua/uk/blog/green-roof-ukraine-world>

Саницький, М. А., Позняк, О. Р., Марущак, У. Д. (2013). *Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний посібник.* 2-ге вид. Львів: Видавництво Львівської політехніки, с. 25–26.

Секрет довговічності споруд розкритий: чому бетон у Стародавньому Римі був таким міцним. ФОКУС. URL: <https://focus.ua/uk/technologies/544309>

Сендвіч-панелі (2017). RAUTA. URL: <https://rautagroup.com/uk/vse-shho-potribno-znati-pro-sendvich-paneli-yak-vibrati-i-shho-kupiti/>.

Сисоєва, С. О. (2011). *Інтерактивні технології навчання дорослих: навчально-методичний посібник.* Київ: ЕКМО (с. 210–211).

Системи зелених дахів. ZINCO INTERNATIONAL. URL: <https://zinco.com.ua/uk/systems>

Сіркобетон: де він необхідний і чому. WEST-EST GROUP. URL: <https://west-east.com.ua>

Смаль, М. В. (2017). Світовий досвід повторного використання бетону в будівельному виробництві. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 7, 233–238.

Смірнова, О. *Міста майбутнього: чого очікувати та як ми будемо жити*. БЛОГ. URL: https://blog.allo.ua/ua/mista-majbutnogo-chogo-ochikuvati-ta-yak-mi-budemo-zhiti_2018-07-13/

Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти СП(ПТ)О 7132. F.43.33-2020. *Професія: паркетник*. Код: 7132. Київ: МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-profesijnoyi-profesijno-tehnicnoyi-osviti-3-profesiyi-parketnik>

Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти СП(ПТ)О 7133.F.43.31-2017. *Професія: Штукатур*. Код: 7133. *Професійні кваліфікації: Штукатур 3, 4, 5, 6, 7-го розрядів*. Київ. URL: <http://www.dnvcpprmgz.org.ua/files/book/standarts/7133-shtukatur-2017.pdf>

Стінові конструкції з комірчастих бетонів. Л-БУД. URL: https://blokbud.lviv.ua/stinu_z_komirchastogo_betony/

Сурмін, Ю. П. (2005). *Метод аналізу ситуацій (Case study) та його навчальні можливості*. Глобалізація і Болонський процес: проблеми і технології: колективна монографія. Київ: МАУП.

Таємниця стійкості римських споруд. УКРАЇНСЬКА ПРАВДА. URL: <https://life.pravda.com.ua/society/2023/01/9/252236/>

Теплоблок. БЕТОН+М. URL: <https://allbeton.com.ua/teploblok/>

Термопанелі. Енциклопедія пожежної безпеки. URL: <https://rt82.ru/uk/documentation/termopaneli-chto-eto-takoe-vidy-i-osnovnye-harakteristiki-otdelka-doma/>

Тирсобетон – відходи в доходи. Сучасні та екологічні будинки. URL: <https://dom.ukr.bio.ua/articles/241//statti/serobeton-de-vin-neobhidnyj-i-chomu/>

Утеплення будинку. ДНІПРО-М. URL: <https://dnipro-m.ua/news/uteplenie-doma-penoplastom-svoimi-rukami/>

Цибенко, М. М. (2019). Методична розробка на тему «Рельєфна штукатурка». *Всеосвіта*. URL: <https://vseosvita.ua/library/metodicna-rozrobka-dekorativna-stukaturka-103277.html>

Шмиг, Р. А., Боярчук, В. М., Добрянський, І. М. та ін. (2010). Опоряджувальні матеріали. *Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури*. Львів, с. 140.

Що таке вторинна переробка скла і як скло можна використовувати повторно? PCC GROUP. URL: <https://www.products.pcc.eu/uk/blog/>

Що таке зелене будівництво та чому це важливо? Офіс залучення інвестицій (UkraineInvest) при Кабінеті Міністрів України.

URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/uk/news/31-05-22-2/>

Anserglob.

ФАРБИ.

URL:

<https://www.anserglob.ua/ua/catalog/kraski/>

Gibberd, J. (2020). Green Building Technologies. *In*: Yang, Peter, ed. *Cases on Green Energy and Sustainable Development*. Hershey, PA: IGI Global <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8559-6>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МЕЖІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН

Таблиця А.1

Межі небезпечних зон (у метрах)

Висота можливого падіння вантажу (предмета)	У місцях, над якими виконується переміщення вантажу кранами (від горизонтальної проекції траєкторії переміщення вантажу максимальних габаритів у випадку його падіння)	Поблизу будівлі або споруди, що будується (від її зовнішнього периметра)
До 10	До 4	Від 1,5 до 3,5
До 20	До 7	До 5
До 70	До 10	До 7
До 120	До 15	До 10
До 200	До 20	До 15
До 300	До 25	До 20
До 450	До 30	До 25

Таблиця А.2

Межі небезпечних зон у місцях, де існує небезпека ураження електричним струмом

Напруга, кВ	Відстань від негороджених неізольованих частин електроустановки (електроустаткування, кабелю та дроту) або від вертикальної площини, що утворюється проекцією на землю найближчого дроту повітряної лінії електропередачі, що знаходиться під напругою), м
До 1	1,5
Від 1 до 20	2,0
Від 35 до ПО	4,0
Від 150 до 220	5,0
330	6,0
Від 550 до 750	9,0
800 постійного струму	9,0

**ФОРМА НАРЯДУ-ДОПУСКУ НА ВИКОНАННЯ РОБІТ
ПІДВИЩЕНОЇ
НЕБЕЗПЕКИ**

_____ (назва підприємства, організації)

**НАРЯД-ДОПУСК
на виконання робіт підвищеної небезпеки**

«Затверджую»
Технічний керівник
організації

від « _____ » _____

20 ____ р.

М.П.

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

1 НАРЯД

1.1 Відповідальному виконавцеві робіт

_____ (прізвище, ім'я, по батькові, посада)
з бригадою у складі _____ осіб виконати такі роботи:

_____ (назва робіт, місце виконання)

1.2 Необхідні для провадження робіт:
матеріали

_____ інструменти

_____ захисні засоби

1.3 Під час підготовки та виконання робіт вжити таких заходів
безпеки:

_____ (зазначити основні заходи та засоби забезпечення безпеки праці, охорони
здоров'я, санітарно-побутові умови)

1.4 Особливі умови _____

1.5 Початок роботи о (об) _____ год _____ хв « _____ » _____ 20 ____
р.

Закінчення роботи о (об) _____ год _____ хв « _____ » _____ 20____ р.
Режим роботи

_____ (одно-, дво-, тризмінний)

1.6 Відповідальним керівником робіт призначається

_____ (посада, прізвище, ім'я, по батькові)

1.7 Наряд-допуск видав

_____ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

1.8 Наряд-допуск прийняв:
відповідальний керівник робіт

_____ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

1.9 Заходи забезпечення безпеки праці та порядок виконання робіт погоджено:

відповідальна особа діючого підприємства (цеху, дільниці)

* _____

_____ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

2 ДОПУСК

2.1 Допуск до виконання робіт надає відповідальний керівник робіт.

2.2 Інструктаж про заходи безпеки на робочому місці відповідно доінструкцій

_____ (назва інструкції або короткий зміст інструктажу)

провели:

відповідальний керівник робіт

_____ (прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

відповідальна особа діючого підприємства (цеху, дільниці)* _____

_____ (прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

2.3 Цільовий інструктаж пройшли члени бригади:

Прізвище, ім'я, по батькові	Професія, розряд	Дата	Підписробітника, що пройшовінструктаж	Примітка
-----------------------------	------------------	------	---------------------------------------	----------

2.4 Робоче місце й умови праці перевірено.

Заходи безпеки, зазначені в наряді-допуску, забезпечено. Дозволяю розпочати роботи _____

(посада, прізвище, ім'я, по батькові працівника, що допускає до роботи представника діючого підприємства, дата, підпис*)

Відповідальний керівник робіт

(прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

Відповідальний виконавець
робіт _____

(прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

2.5 Роботи почати о (об) _____ год _____ хв « _____ » _____ 20 ____ р.

Відповідальний керівник робіт

(прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

2.6 Роботи закінчено, робочі місця перевірено (матеріали, інструменти, пристосування тощо прибрано), людей виведено.

Наряд закрито о (об) _____ год _____ хв « _____ » _____ 20 ____ р.

Відповідальний керівник робіт

(прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

Відповідальна особа діючого
підприємства** _____

(прізвище, ім'я, по батькові, дата, підпис)

Примітка. Наряд надається у двох примірниках (1-й знаходиться в особи, що видала наряд, 2-й -у відповідального керівника робіт); допуск надається у двох примірниках (1-й знаходиться у відповідального керівника робіт, 2-й – у відповідального виконавця робіт); під час роботи на території діючого підприємства наряд і допуск надається у трьох примірниках (3-й примірник видається відповідальній особі діючого підприємства).

* Підпис ставиться тільки у разі виконання будівельно-монтажних робіт на території (в цеху, на дільниці) діючого підприємства.

** Пункт заповнюється тільки у разі виконання будівельно-монтажних робіт на території (в цеху, на дільниці) діючого підприємства.

ДОДАТОК В

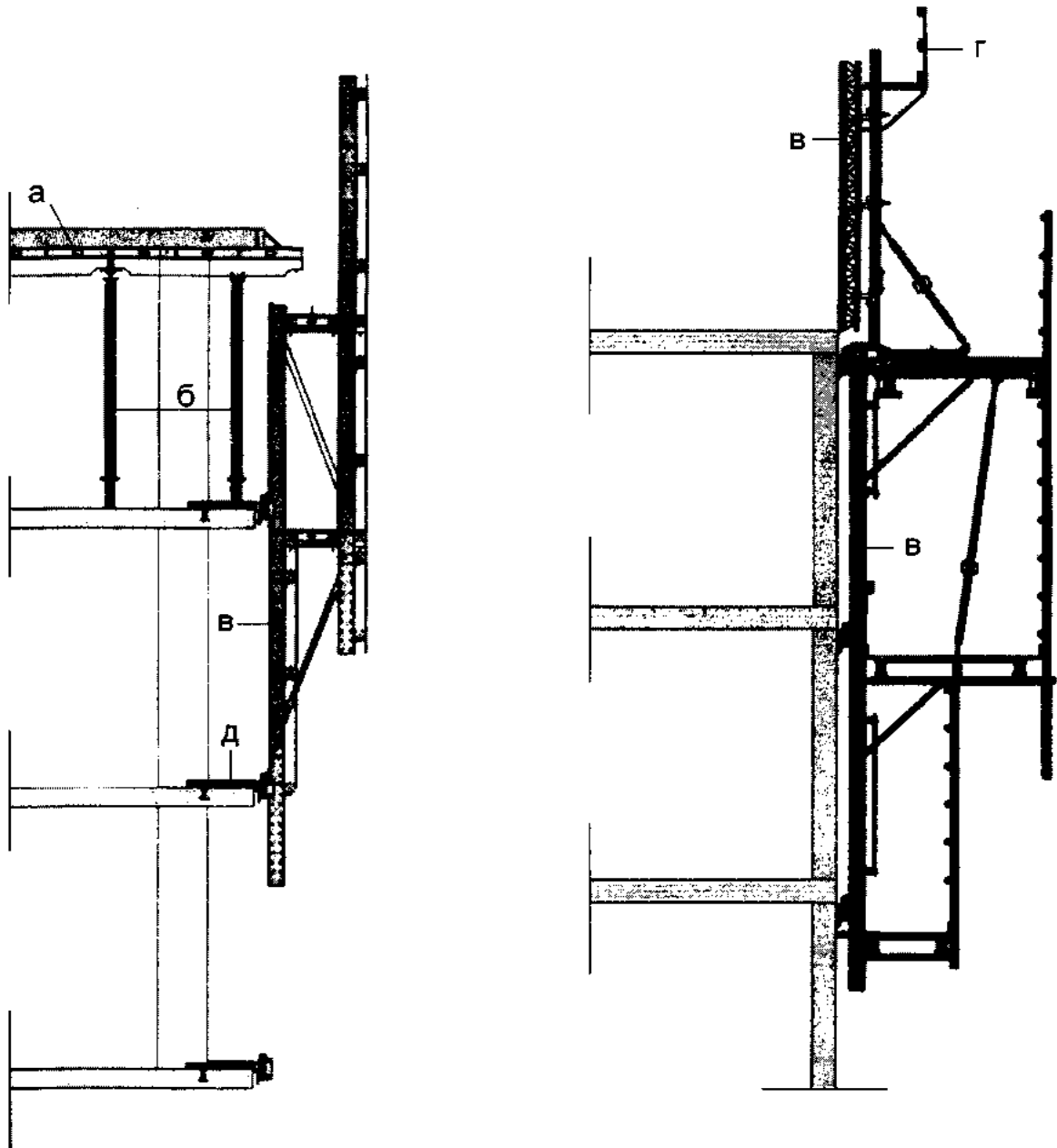


Рис. В.1. Орієнтовна схема улаштування суцільних захисних огорожувальних систем

*(а – елементи системної горизонтальної опалубки робочого настилу; б – стояки системної опалубки; в -вертикальні елементи захисної огорожувальної системи;
г – елементи огорожувальної системи робочого горизонту; д – елементи кріплення захисної огорожувальної системи до перекриття, розташованого нижче)*

Виробничо-практичне видання

Автори

**Пятничук Тетяна
Гоменюк Дмитро
Заславська Світлана**

**ЗБІРНИК
ОСВІТНІХ КЕЙСІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА
БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ПОВОЄННОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Практичний посібник

[Електронне видання]

Наукові редактори – Тетяна Герлянд, Тетяна Пятничук
Літературний редактор – Тетяна Герлянд
Технічний редактор – Тетяна Пятничук
Бібліографічний редактор – Вікторія Маркова
Комп'ютерна верстка та обкладинка – Людмила Шестерікова⁷³

Формат 60x84/16.
Авт. арк. 8,0.

Видавець і виготівник
Інститут професійної освіти НАПН України.
*Підтвердження внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції:*
серія ДК № 3805 від 21.06.2010 року

⁷³ У дизайні палітурки використано фото з мережі Інтернет: <https://www.triora.ua/chto-takoe-ekologyya-zhylya-y-kak-eto-prymenymo-v-nashyh-uslovyah/>