

ДОДАТОК 2.2.А (обов'язковий). Типи комерційних азбестовмісних матеріалів та оптимальні аналітичні методики.

Властивості азбесту, такі як негорючість, хімічна стійкість та висока міцність, зумовили його широке застосування в будівельному та промисловому секторах у всьому світі. Основними сферами використання є азбестоцементні вироби, легкі азбестовмісні панелі, протипожежні азбестовмісні панелі, азбестові наповнювачі й тканини, азбестові плити й піни, азбестовмісні вогнезахисні, акустичні й декоративні штукатурки (напилюваний азбест), а також азбестовмісні шпаклівки та композити для нанесення шпателем. Крім того, є низка виробів, у які часто додавали волокна азбесту в невеликих кількостях, наприклад фарби для захисних покриттів, клеї, пластикові листи та плитка.

У таблиці А.1 наведено найважливіші азбестовмісні матеріали з прикладами їх застосування й типовими масовими частками азбесту, що спостерігають у цих матеріалах. У виняткових випадках могли використовувати масові частки азбесту, що відрізняються від зазначених.

Також у таблиці А.1 подано оптимальну аналітичну методику для кожного різновиду матеріалу.

Таблиця А.1 — Оптимальні аналітичні методики для азбестовмісних матеріалів

Виріб	Приклади застосування	Типові різновиди азбесту та масова частка (за наявності азбесту)	Аналіз згідно з	Оптимальна аналітична методика
Азбестоцементні і плоскі плити	— Покрівельні покриття — Облицювання — Елементи балюстрад — Підвіконня — Сходи — Перегородки — Опори для кабелепроводів — Невеликих розмірів, як шифер та черепиця, для покрівлі та облицювання	Хризотил 10—12 %, Іноді також <5 % крокідоліт або амосит додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки в цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестоцементні і гофровані листи	— Покрівельні матеріали — Теплоізоляція — Облицювання в промисловому секторі	Хризотил 10—12 %, іноді також, у деяких виробників, <5 % крокідоліту додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки в цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою

Азбестоцементні труби або канали	— Трубопроводи питної та стічної води — Сервісні труби — Повітропроводи подачі та відведення повітря — Кабельні шахти	Хризотил 10—15 % Трубопровід питного водопостачання також містить <5 % крокідоліту або амозиту додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки в цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестоцементні формові вироби	— Зольники — Квіткові ящики — Садівничі товари — Скульптури	Хризотил 10—12 %	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки в цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестовмісні легкі будівельні плити або вогнестійкі панелі	— Герметизація отворів у стінах, що вимагають вогнестійкості — Вогнезахисне облицювання вентиляційних каналів, кабельних каналів та кабельних шахт — Протипожежні перекриття у стінах, що вимагають вогнестійкості (протипожежні затвори, протипожежні бар'єри) — Протипожежні облицювання — Канали димовідведення — Вставки у вогнестійкі двері та ворота — Опорні конструкції світильників	Приблизно 15 % хризотилу та приблизно 15 % амозиту	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою

	(освітлювальних приладів)			
Азбестовмісні легкі будівельні плити або вогнестійкі панелі	— Облицювання пожежонебезпечних приміщень — Перегородки, поверхні перегородок, двері — Санітарні модулі — Опорні та балкові обшивки — Димові завіси — Протипожежні шлюзи	До 50 % хризотилу, іноді до 35 % амозиту	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестовмісні ізоляції труб і котлів	— Ізоляція труб з гофрованого паперу — Ізоляція труб та блоків з 85 % магній оксиду — Ізоляція труб та блоків з кальцій силікату	Хризотил 30—100 % Загалом 15 % азбесту, може бути хризотил, амозит або крокідоліт, чи будь-яка суміш двох чи більше	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестові наповнювачі, азбестові тканини	— Ущільнювачі або герметизувальні стрічки на легких стінах, що повинні бути вогнестійкими (на стелі, підлозі, стиках між елементами, кінцях стін) — Ущільнювачі на прохідних отворах для труб і шахт у стінах і стелях — Ущільнювачі між фланцями вентиляційних каналів — Ущільнювачі на вогнестійкому склінні, дверцятах укриттів, дверцятах для димоходів	Переважно хризотил (80—100 %); крокідоліт для кислотостійкого застосування	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою

	— Ущільнювачі та ізоляція на системах генерації тепла, гарячих трубах і гарячих клапанах — Протипожежні ковдри			
	— Термостійкий одяг, термостійкі рукавиці — Вкладка хомутів для труб гарячої води, пари та зрошувальних труб — Гніти для ламп — Кожухи для газових ламп			
Азбестовий картон	— Герметизувальні стрічки на легких стінах, що повинні бути вогнестійкими (на стелі, підлозі, стиках між елементами, кінцях стін) — Опорна конструкція світильників (освітлювальних приладів) - Нижнє покриття дерев'яних підвіконь над радіаторами	Хризотил 80—100 %	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестові піни	— Наповнення (герметизація) деформаційних швів — Герметизація протипожежних затворів та протипожежних бар'єрів	Приблизно 50 % хризотилу	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Напилений азбест	— Вогнестійке покриття, що повторює контури сталевих конструкцій — Покриття стель та стін у музичних	Хризотил, крокідоліт або амозит 40—70 %, а також суміші мінеральної вати з 20 % амозиту або до 30 % хризотилу.	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових

	залах, театрах, церквах, гаражах, промислових приміщеннях (для шумозахисту)	Інші суміші містять 15 % хризотилу з перлітом або вермикулітом та гіпсом		частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
	— Герметизація отворів для прокладання кабелів, труб та повітроводів через стіни, що повинні бути вогнестійкими — Обшивка вентиляційних каналів			
Напилювані декоративні покриття (текстурні покриття)	Покриття стель та стін для створення текстурованої поверхні, що маскує нерівності	Хризотил до 5 %. Деякі складники також можуть містити тремоліт. Деякий тремоліт може бути азбестоподібним	ISO 22262-2	Оптимальною методикою є озолення, обробка 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою та відокремлення наповнювача флотацією або відстоюванням. Кількісне визначення можна проводити за допомогою точкового підрахунку ПСМ, СЕМ або ПЕМ
Сполуки для швів гіпсокартонних панелей	Забезпечує плавне з'єднання між сусідніми панелями	Хризотил до 5 %. Деякі складники також можуть містити низькі масові частки тремоліту	ISO 22262-2	Оптимальною методикою є озолення, обробка 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою та відокремлення наповнювача флотацією або відстоюванням. Кількісне визначення можна проводити за допомогою точкового підрахунку ПСМ, СЕМ або ПЕМ. Відсутність азбесту найефективніше демонструється за допомогою ПЕМ-дослідження залишку з використанням методу крапельного кріплення
Азбестовмісні шпатлювальні композити та шпаклівки	— Цементування збірних залізобетонних елементів — Герметизація деформаційних швів — Шляхи труб через стіни та стелі	Хризотил до 20 %	ISO 22262-2	Оптимальною методикою є обробка 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою. Зазвичай достатньо ПСМ-аналізу залишку. У деяких випадках може бути підрахунок точок ПСМ. Відсутність азбесту найефективніше демонструється за

	— Коробки вогнестійких дверей — Антивібраційні покриття (захист автомобілів) — Покриття підводних конструкцій — Покриття плінтусів на стінах будинків			допомогою ПЕМ-дослідження залишку з використанням методу крапельного кріплення
Азбестовмісні підлоги	— Армування в гнучких листах — Стійкий до гниття опорний шар, як підкладка під м'які ПВХ-матеріали для підлоги	Хризотил 10—20 % Хризотил 80—100 %	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Асфальтова або ПВХ азбестова плитка для підлоги	Армування	Асфальтова плитка із вмістом хризотилу до 35 %, ПВХ плитка з вмістом хризотилу до 20 %	ISO 22262-2	У деяких плитках для підлоги на поверхні розлому спостерігають значну кількість азбесту, який ідентифікують згідно з ISO 22262-1. Більшість плиток найкраще аналізувати озоленням та обробленням концентрованою (11,3 моль/дм ³) хлоридною кислотою, а потім проводити СЕМ- або ПЕМ-дослідження з використанням методу крапельного кріплення
Гумові азбестові ущільнювачі	Прокладки для фланців труб	Хризотил 50—90 %	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Азбестовмісні фрикційні вироби	— Гальмівні колодки — Гальмівні стрічки	Хризотил 10—70 %	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай

	— Накладки зчеплення			достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Кислотостійкі контейнери	— Контейнери для свинцево-кислотних акумуляторів — Баки для кислоти	Крокідоліт 10—50 %	ISO 22262-1	Значну кількість азбесту часто можна спостерігати на поверхні розлому та ідентифікувати згідно з ISO 22262-1. В іншому разі оптимальною процедурою є озолення підпроби з подальшим дослідженням згідно з ISO 22262-1
Фільтрувальні середовища	— Повітряні фільтри — Рідинні фільтри — Стерильні та асептичні фільтри — Освітлювальні листи — Діафрагми для процесів хлорлугового електролізу	Хризотил 95 %, рідко амозит	ISO 22262-1	Оцінки масової частки азбесту на основі аналізу згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатньо, оскільки у цих типах матеріалів азбест або є в масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або азбесту немає згідно з рецептурою
Тальк (вміст азбесту залежить від родовища)	— Роздільні агенти для електричних кабелів, гумових виробів — Роздільні агенти в кондитерській промисловості — Кравецька крейда — Виробництво паперу — Медицина, косметика	Хризотил та/або актиноліт / тремоліт	ISO 22262-2	Тальк не піддають гравіметричним зменшенням матриці. Для хризотилу оптимальною процедурою є приготування проб для ПЕМ з необробленого матеріалу з подальшим дослідженням за допомогою методики підрахунку маси. Для амфіболу оптимальною методикою є або центрифугування у важкій рідині з подальшою оцінкою осаду за допомогою мікроскопії, або приготування проб для ПЕМ з необробленого матеріалу з подальшим дослідженням за допомогою методики підрахунку маси

Вермикуліт (спучений)	— Утеплення горищ та порожнин стін сипким насипом — Постачання для садівничих застосувань	Залежить від джерела вермикуліту. Вермикуліт, що походить з колишньої шахти в Монтані, США, може містити до 6 % суміші азбестоподібних типів амфіболів. Сучасні джерела вермикуліту можуть не містити виявленого амфіболу або містити його низькі концентрації. Залежно від джерела вермикуліту, деяка частина будь-якого наявного амфіболу може мати азбестоподібну морфологію	ISO 22262-2	Вермикуліт видаляють флотацією у воді. Вручну вибирають будь-який азбестоподібний амфібол з осаду, ідентифікують його згідно з ISO 22262-1 та зважують, щоб отримати масовий відсоток. Якщо ручне видалення азбестоподібного амфіболу неможливе через занадто малі розміри частинок, використовують метод центрифугування у важкій рідині для відділення амфіболу. Як альтернативу, для розчинення більшої частини вермикуліту можна використовувати послідовне кип'ятіння зі зворотним холодильником у 2 моль/дм ³ хлоридній кислоті та 4 моль/дм ³ натрій гідроксиді. Залишок досліджують за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення може бути проведене за допомогою методики підрахунку маси СЕМ або ПЕМ
Вермикулітовий концентрат	Постачання на заводи з ексfolіації	Амфібол <<1 %	ISO 22262-2	Спучують у муфельній печі за температури 800 °С. Аналізують, як розшарований вермикуліт
Гіпсокартон із вмістом вермикуліту	Вогнестійка гіпсокартонна плита, що містить вермикулітовий концентрат	Амфібол <<1 %	ISO 22262-2	Кислоторозчинні матеріали розчиняють обробкою 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою. Спучують у муфельній печі за температури 800 °С. Аналізують залишок, як спучений вермикуліт
Продукти садівництва, що містять вермикуліт	— Ґрунт для горщиків — Добриво	Амфібол <<1 %	ISO 22262-2	Видаляють органічні матеріали озоненням. Розчиняють кислоторозчинні матеріали, обробивши їх 2 моль/ дм ³

				хлоридною кислотою. Видаляють будь-який плаваючий вермикуліт. Досліджують залишок після цих обробок за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ. Або ж центрифугують залишок після цих обробок у важкій рідині та досліджують центрифугат на наявність азбестоподібного амфіболу за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ
Вогнезахисні матеріали з вермикулітом	Нанесення розпиленням на конструкційну сталь та настили	Ранні вогнезахисні склади могли містити приблизно 15 % хризотилу та приблизно до 1 % амфіболу. Пізніші рецептури не містили хризотилу та зазвичай містили значно менше ніж 1% амфіболу	ISO 22262-2	Видаляють будь-які органічні матеріали озоленням. Видаляють кислоторозчинні матеріали, такі як гіпс та карбонати, обробкою 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою. Відділяють будь-який плаваючий вермикуліт. Центрифугують залишок після цих обробок у важкій рідині та перевіряють центрифугат на наявність азбестоподібного амфіболу за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ
Легкий бетон, що містить вермикуліт	Будівництво терас	Амфібол <<1 %	ISO 22262-2	Пробу обробляють 2 моль/дм ³ хлоридною кислотою. Відокремлюють будь-який плаваючий вермикуліт. Відсіюють будь-які великі фрагменти наповнювача. Досліджують залишок на наявність азбестоподібного амфіболу за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ. Амфібол можна додатково сконцентрувати за потреби центрифугуванням у важкій рідині
Промислові мінерали: воластоніт,	— Виробництво кераміки	Залежить від джерела мінералу. Може містити кілька відсотків	ISO 22262-2	Послідовне кип'ятіння зі зворотним холодильником у 2 моль/дм ³ хлоридній

сепіоліт, атапульгіт	— Пластикові шпаклівки — Поверхневі матеріали та шпаклівки — Стельові панелі — Бурові розчини (атапульгіт)	тремоліту або актиноліту		кислоті та 4М натрій гідроксиді. Визначають залишок за ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення проводять згідно з методикою підрахунку маси за СЕМ або ПЕМ
Промислові корисні копалини: кальцит, доломіт та гіпс	— Виробництво будівельних матеріалів — Промислове використання	Залежить від джерела мінералу. Може містити кілька відсотків тремоліту або актиноліту	ISO 22262-2	Розчиняють у надлишку хлоридної кислоти. Досліджують залишок за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення може бути проведене за допомогою методики підрахунку маси за допомогою СЕМ або ПЕМ
Промислові мінерали: слюда	— Виробництво кераміки — Виробництво будівельних матеріалів	Залежить від джерела мінералу. Може містити тремоліт або актиноліт	ISO 22262-2	Багато промислових мінералів, зокрема й слюда, не піддають жодним гравіметричним зменшенням матриці. Оптимальною методикою є підготовка проб ПЕМ з необробленого матеріалу, а потім методика підрахунку маси за допомогою СЕМ або ПЕМ
Асфальтові покриття	Будівництво доріг	Хризотил, зазвичай ≤1 %	ISO 22262-2	Хризотил, якщо він є, міститься в асфальтовому компоненті. Озолюють репрезентативну пробу та досліджують залишок за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Як альтернативу, відокремлюють підпробу асфальтового компонента та озолюють його. Може бути потрібний кількісний підрахунок точок за допомогою ПСМ або підрахунок маси за допомогою СЕМ або ПЕМ. Відсутність азбесту

				може бути підтверджена за допомогою СЕМ- або ПЕМ- дослідження з крапельним кріпленням
Штукатурки стін і стель	— Покриття для внутрішніх стін та стель, з наповнювачем та волокнами, такими як шерсть тварин або джут, або без них — Зовнішня штукатурка	Хризотил. Зазвичай локально змішаний та неоднорідний. Може мати будь-яку масову частку приблизно до 3 %	ISO 22262-2	Хризотил, якщо він є, часто розподілений неоднорідно. Починають з підпроби приблизно 3 г або більше, залежно від розміру будь-якого наповнювача. Підпробу озолують, оброблюють 2 моль/л хлоридною кислотою та відокремлюють наповнювач відстоюванням. Досліджують залишок точковим підрахунком або підтверджують відсутність азбесту за допомогою СЕМ- або ПЕМ- дослідження залишку
Бурові розчини	Розвідка нафти, буріння гірських порід	Хризотил. Часто хризотил дуже тонкий і короткий, іноді походить з Коалінга, Каліфорнія. Може містити до 100 % хризотилу	ISO 22262-2	Диспергують у воді та готують ПЕМ-проби методом крапельного кріплення. Якщо хризотил є, його масова частка буде значною
Хімічні вироби для будівництва та інші товари	— Бітумні, покрівельні та герметизувальні листи — Герметизувальні шпаклівки — Глазурувальні шпаклівки — Бітумні покриття — Шпаклівки та герметики — Мастика — Фарби — Клеї — Вогнезахисні матеріали	Хризотил до 30 % Хризотил до 2 % Хризотил до 4 % Хризотил до 30 % Хризотил до 25 % Хризотил до 5 % Хризотил до 9 % Хризотил до 4 % Хризотил до 10 % Хризотил до 4 %	ISO 22262-2	Якщо за допомогою ISO 22262-1 неможливо виявити значну кількість хризотилу, пробу озолують. У деяких випадках залишкова зола міститиме значну масову частку хризотилу, і аналіз можна буде припинити. Якщо в золі є інші складники, подальшим гравіметричним зменшенням матриці може бути обробка хлоридною кислотою. Досліджують залишок, використовуючи методики, зазначені в ISO 22262-1. Відсутність азбесту можна підтвердити дослідженням залишку за допомогою СЕМ або ПЕМ

	— Захист основи підлоги			
--	----------------------------	--	--	--