

ДОДАТОК 2.3.С (довідковий). Види комерційних матеріалів, що містять азбест та оптимальні аналітичні процедури.

Властивості азбесту, такі як негорючість, хімічна стійкість та висока міцність, призвели до широкого використання цього мінералу в будівельному та промисловому секторах по всьому світу. Найважливіші сфери застосування охоплюють: азбестоцементні вироби, азбестовмісні легкі панелі та панелі протипожежного призначення, азбестові ущільнювачі й тканини, азбестові плити та піни, азбестові матеріали для вогнезахисту, а також акустичні й декоративні штукатурки (розпилюваний азбест), азбестові суміші для нанесення кельмою та шпаклівки. Крім того, є широкий спектр виробів, до яких азбестові волокна додавали в менших масових частках, наприклад: фарби для захисних покриттів, клеї, пластикові листи та плитки.

У таблиці С.1 наведено найважливіші азбестовмісні матеріали із прикладами їх застосування й типовими масовими частками азбесту, які зафіксовані в цих матеріалах. У виняткових випадках могли використовувати масові частки азбесту, що відрізняються від зазначених.

У таблиці С.1 також наведено оптимальний аналітичний метод визначення для кожного з різних видів матеріалів.

Таблиця С.1 – Оптимальні аналітичні методи для азбестовмісних матеріалах

Продукт	Приклади застосування	Типовий вид азбесту та його масова частка (за наявності азбесту)	Аналізуванн я згідно з	Оптимальний аналітичний метод
Азбестоцементн і плоскі плити	– Покрівельні облицювання – Фасадні облицювальні панелі (сайдинг) – Елементи огорожень (балюстрад) – Підвіконня – Сходові конструкції – Перегородки – Опори для кабельних трас – У незначній кількості у складі черепиці	10—12 % хризотил, іноді також <5 % крокидоліту чи амозиту додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Азбестоцементн ий хвилястий шифер	– Покрівельні облицювання – Периметральна теплоізоляція – Фасадні облицювання (сайдинг) у промисловому секторі	10—12 % хризотил, іноді також <5 % крокидоліту додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу

Азбестоцементні труби / повітроводи	– Труби для питного водопостачання та водовідведення стічних вод – Сервісні труби – Повітроводи припливної та витяжної вентиляції – Кабельні шахти	10—15 % хризотил; у трубах для питного водопостачання іноді також до 5 % крокидоліту чи амоситу додатково до хризотилу	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Азбестоцементні і формовані вироби	– Стандартні попільнички – Квіткові ящики – Садові вироби – Скульптури	10—12 % хризотил	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Азбестовмісні легкі будівельні плити або вогнестійкі панелі	– Облицювання приміщень з підвищеним ризиком пожежі – Перегородки, поверхні перегородок, двері – Санітарні модулі – Вогнезахисні кожухи опор і балок – Димові екрани – Протипожежні замки	До 50 % хризотилу, іноді до 35 % амоситу	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Ізоляційні матеріали для труб і котлів, що містять азбест	– Гофрована паперова ізоляція труб – Ізоляція труб і блоків на основі 85 % магнезиту – Ізоляція труб і блоків із силікатів кальцію	30—100 % хризотилу; загалом до 15 % азбесту, може бути хризотил, амосит або крокидоліт, або будь-яка суміш двох чи більше типів	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатня, оскільки в таких матеріалах азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені

				контрольні межі, або ж відсутній у складі
Азбестові ущільнювальні матеріали, азбестові тканини	– Ущільнення або ущільнювальні стрічки на легких вогнестійких стінах (на стелі, підлозі, стиках між елементами) – Ущільнення у місцях прокладки труб повітроводів через стіни та перекриття – Ущільнення між фланцями повітроводів – Ущільнення на вогнестійкому склінні дверях сховищ дверцятах димоходів очищення саж – Ущільнення теплоізоляція систем теплогенерації, гарячих труб і клапанів – Протипожежні ковдри – Термостійкий одяг термостійкі рукавиці – Обшивка кріплення труб гарячої водопостачання, паропроводів та спринклерних труб – Гніоти для ламп – Абажури для газових ламп	Переважно хризотил (80–100 %); для кислотостійких застосувань – крокидоліт	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатня, оскільки в таких матеріалах азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або ж відсутній у складі
Азбестові картонні плити	– Вогнестійкі ущільнювальні стрічки на легких стінах (на стелі, підлозі, стиках між елементами закінченнях стін) – Несучі елементи світильників (освітлювальних приладів) – Нижнє покриття дерев'яних підвікон над радіаторами	80—100 % хризотил	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатня, оскільки в таких матеріалах азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або ж відсутній у складі

Азбестові піни	– Заповнення (ущільнення) деформаційних швів – Ущільнення на протипожежних шторах та протипожежних бар'єрах	Приблизно 50 % хризотил	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатня, оскільки в таких матеріалах азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або ж відсутній у складі
Азбестовмісні напильовані покриття	– Вогнестійке покриття сталевих конструкцій з повторенням їх контуру – Покриття стель і стін у концертних залах, театрах, церквах, гаражах, промислових приміщеннях (для шумозахисту) – Ущільнення отворів для проходу кабелів, труб і каналів через стіни, що повинні бути вогнестійкими – Обшивка вентиляційних повітроводів	40–70 % хризотилу, крокидоліту чи амозиту, а також суміші мінеральної вати з 20 % амозиту або до 30 % хризотилу. До інших сумішей належать 15 % хризотилу в поєднанні з перлітом або вермикулітом, а також з гіпсом	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1 зазвичай достатня, оскільки в таких матеріалах азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені контрольні межі, або ж відсутній у складі
Напильовані декоративні покриття (фактурні покриття)	– Покриття стель і стін для створення фактурної поверхні, що маскує нерівності	Хризотил, до 5 %. Деякі компоненти можуть також містити тремоліт	ISO 22262-2 ISO 22262-3	Озолення, оброблення 2 моль/л хлоридною кислотою та відокремлення заповнювача методом флотації або седиментації є оптимальними процедурами. Кількісне визначення можна виконувати методом підрахунку точок за ПСМ, СЕМ, ПЕМ.
Гіпсокартонні шпаклювальні суміші для стиків	– Забезпечує рівне з'єднання між суміжними панелями	Хризотил, до 5 %. Деякі компоненти можуть також містити невеликі масові частки тремоліту	ISO 22262-2, ISO 22262-3	Озолення та оброблення 2 моль/л хлоридною кислотою є оптимальними процедурами. Кількісне визначення можливе за допомогою ПСМ (метод підрахунку точок), СЕМ або ПЕМ. Відсутність азбесту

				найефективніше підтверджується за допомогою ПЕМ залишку з використанням методу нанесення краплі
Азбестові суміші та шпаклівки для нанесення кельмою	– Заповнення стиків у збірних бетонних елементах – Ущільнення деформаційних швів – Проходи труб через стіни та перекриття – Дверні коробки вогнестійких дверей – Антирезонансі покриття (захист автомобілів) – Покриття підводних конструкцій – Цокольні покриття стін будівель	До 20 % хризотилу	ISO 22262-2 ISO 22262-3	Озолення та оброблення 2 моль/л соляною кислотою є оптимальними процедурами. Зазвичай достатньо ПСМ дослідження залишку. У деяких випадках може знадобитися підрахунок точок методом ПСМ. Відсутність азбесту найефективніше підтверджується за допомогою ПЕМ залишку з використанням методу нанесення краплі
Азбестові підлогові покриття	– Армування гнучких листових матеріалів – Шар підтримки, стійкий до гниття, як підкладка для вінілових підлогових матеріалів	Хризотил 10—20 % Хризотил 80—100 %	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана згідно ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Асфальтові та вінілові азбестові плитки для підлоги	– Армування	Асфальтові плитки – до 35 % хризотилу. Вінілові плитки – до 20 % хризотилу	ISO 22262-2 ISO 22262-3	У деяких підлогових плитках значну кількість азбесту можна спостерігати на поверхні зламу та ідентифікувати згідно з ISO 22262-1. Більшість підлогових плиток найдоцільніше аналізувати озоленням та обробленням концентрованою (11,3 моль/л) хлоридною кислотою, з подальшим дослідженням за допомогою СЕМ або ПЕМ із застосуванням методу нанесення краплі.

Гумові азбестові ущільнення	Прокладки для фланців труб	50-90 % хризотил	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Азбестовмісні фрикційні вироби	– Гальмівні колодки – Гальмівні стрічки – Диски зчеплення	10—70 % хризотил	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу
Кислото-стійкі контейнери	- Корпуси свинцево-кислотних батарей - Бочки для кислот	10-50 % крокідоліт	ISO 22262-1	Часто значну кількість азбесту можна спостерігати на поверхні зламу та ідентифікувати згідно з ISO 22262-1. В інших випадках оптимальною процедурою є озонення підзразка, з подальшим дослідженням згідно з ISO 22262-1
Фільтрувальні матеріали	- Повітряні фільтри - Фільтри для рідин - Стерильні та асептичні фільтри - Освітлювальні фільтрувальні картонні листи - Діафрагми для процесу електролізу розчину хлориду натрію	95 % хризотилу, рідко амозит	ISO 22262-1	Оцінка масової частки азбесту, отримана за результатами аналізування згідно з ISO 22262-1, зазвичай достатня, оскільки в таких типах матеріалів азбест або присутній у масових частках, що значно перевищують законодавчо встановлені граничні рівні контролю, або взагалі не належить до складу матеріалу

Тальк (уміст азбесту залежить від родовища)	– Антиадгезійні компоненти для електричних кабелів та гумових виробів – Антиадгезійні компоненти у кондитерській промисловості – Кравецька крейда – Виробництво паперу – Медицина, косметика	Хризотил та/або актиноліт / тремоліт	ISO 22262-2	До тальку не застосовують гравіметричні метод зменшення матриці. Для хризотилу оптимальною процедурою підготування зразків для ПЕМ із необробленого матеріалу з подальшими дослідженням методом масового підрахунку. Для амфіболів оптимальною процедурою є або центрифугування у важкій рідині з подальшою оцінкою центрифугат методом мікроскопії, або приготування зразків для ПЕМ із необробленого матеріалу з подальшими дослідженням методом масового підрахунку
Вермікуліт (спучений)	- Насипна теплоізоляція для горищ та стінових порожнин - Використання у садівництві	Залежить від джерела походження вермікуліту. Вермікуліт, що походить з колишньої шахти у штаті Монтана, США, може містити до 6 % суміші азбестоподібних амфіболів. Сучасні джерела вермікуліту можуть містити низькі концентрації амфіболів або не містити їх взагалі	ISO 22262-2	Видалити вермікуліт методом флотації у воді. Вручну відібрати азбестоподібний амфібол з осаду, ідентифікувати його згідно з ISO 22262-1 та зважити для визначення масової частки у відсотках. Якщо вручну вилучити азбестоподібний амфібол неможливо через надто малий розмір частинок, потрібно використати центрифугування у важкій рідині для відокремлення амфіболів. Як альтернатива можна застосувати послідовне зворотне кип'ятіння у 2 моль/л хлоридної кислоти та 4 моль/л натрій гідроксиду, для розчинення більшої частки вермікуліту. Залишок після оброблення потрібно досліджувати за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення можна виконувати із

				застосуванням процедури масового підрахунку за СЕМ або ПЕМ
Концентрат вермикуліту	– Постачання на заводи для спучування вермикуліту	Амфіболи <<1 %	ISO 22262-2	Спучення у муфельній печі за температури 800 °С. Аналізування як для спученого вермикуліту
Гіпсокартон із вермикулітовим наповнювачем	– Вогнестійка стінова плита, що містить концентрат вермикуліту	Амфіболи <<1 %	ISO 22262-2	Розчинити кислоторозчинні матеріали обробленням 2 моль/л хлоридною кислотою. Ексfolіювати у муфельній печі за температури 800 °С. Залишок аналізувати так само, як для спученого вермикуліту
Вермикулітовмісні садово-городні матеріали	– Ґрунт для горщиків – Добриво	Амфібол << 1 %	ISO 22262-2	Видалити органічні матеріали озоленням. Розчинити кислоторозчинні матеріали обробленням 2 моль/л хлоридною кислотою. Видалити будь-який плаваючий вермикуліт у разі його наявності. Дослідити залишок після цих оброблень за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ. Як альтернативу центрифугувати залишок після цих оброблень у важкій рідині та дослідити центрифугат на наявність азбестоподібного амфіболу за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ
Вермикулітовмісні і вогнезахисні матеріали	Напилювані покриття, нанесені на сталеві несучі конструкції та перекриття	Ранні вогнестійкі матеріали могли містити приблизно 15 % хризотилу та до приблизно 1 % амфіболу. Пізніші рецептури не містять хризотилу і зазвичай містять значно менше ніж 1 % амфіболу	ISO 22262-2	Видалити будь-які органічні матеріали озоленням. Видалити кислоторозчинні матеріали, такі як гіпс і карбонати, обробленням 2 моль/л хлоридною кислотою. Відокремити будь-який плаваючий вермикуліт у разі його наявності. Залишок після цих оброблень центрифугувати у важкій рідині та дослідити

				центрифугат на наявність азбестоподібного амфіболу за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ
Вермикулітовмісний легкий бетон	Перекриття будівель	Амфібол << 1 %	ISO 22262-2	Обробити зразок 2 моль/л хлоридною кислотою. Відокремити будь-який плаваючий вермикуліт. Відсіяти великі фрагменти заповнювача. Залишок дослідити на наявність азбестоподібного амфіболу за ПСМ, СЕМ або ПЕМ. Амфібол можна додатково концентрувати за допомогою центрифугування у важкій рідині
Промислові мінерали: воластоніт, сепіоліт, атапульгіт	– Виробництво кераміки – Наповнювачі для пластмас – Матеріали для облицювання поверхонь та шпаклювальні суміші – Стельові плитки – Бурові розчини (атапульгіт)	Залежить від джерела мінералу. Може містити кілька відсотків тремоліту чи актиноліту	ISO 22262-2	Послідовне зворотне кип'ятіння в 2 моль/л хлоридній кислоті та 4 моль/л натрій гідроксиді. Залишок досліджують за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення можна виконувати за допомогою процедури масового підрахунку за СЕМ або ПЕМ
Промислові мінерали: кальцит, доломіт та гіпс	– Виробництво будівельних матеріалів – Промислове використання	Залежить від джерела мінералу. Карбонатні мінерали можуть містити кілька відсотків тремоліту чи актиноліту	ISO 22262-2	Розчинити в надлишку хлоридної кислоти. Дослідити залишок за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Подальше кількісне визначення можна виконувати за допомогою процедури підрахунку маси за СЕМ або ПЕМ
Промислові мінерали: слюда	– Виробництво кераміки – Виробництво будівельних матеріалів	Залежить від джерела мінералу. Може містити тремоліт чи актиноліт	ISO 22262-2	Багато промислових мінералів, включно зі слюдою, не піддають жодним гравіметричним методам зменшення матриці. Оптимальною процедурою є підготування зразків для ПЕМ із необробленого

				матеріалу, після чого проводять підрахунок маси за допомогою СЕМ або ПЕМ
Асфальтові покриття	– Будівництво доріг	Хризотил, зазвичай $\leq 1\%$	ISO 22262-2 ISO 22262-3	За наявності, хризотил міститься в асфальтовому компоненті. Провести озолення вихідного зразка й дослідити залишок за допомогою ПСМ, СЕМ або ПЕМ згідно з ISO 22262-1. Як альтернатива, відокремити підзразок асфальтового компонента й провести його озолення. Для кількісного визначення може знадобитися підрахунок точок за ПСМ або масовий підрахунок за допомогою СЕМ або ПЕМ. Відсутність азбесту може бути підтверджено дослідженням крапельного зразка за допомогою СЕМ або ПЕМ
Штукатурки для стін і стель	– Внутрішні покриття стін і стель, з або без заповнювача та волокон, таких як тваринна шерсть або джут – Зовнішні штукатурки	Хризотил. В основному місцево змішаний і неоднорідний. Може бути будь-яка масова частка до приблизно 3 %	ISO 22262-2 ISO 22262-3	Хризотил, за його наявності, часто розподілений неоднорідно. Розпочинати потрібно із підзразка приблизно 3 г або більше, залежно від розміру заповнювача. Озолити підзразок, обробити його 2 моль/л хлоридною кислотою та відокремити заповнювач методом седиментації. Дослідити залишок підрахунком точок або підтвердити відсутність азбесту за допомогою СЕМ або ПЕМ дослідження залишку
Бурові розчини	Дослідження нафтових родовищ, буріння гірських порід	Хризотил. Часто хризотил є дуже дрібним і коротковолокнистим, іноді походить з району Коалінга, Каліфорнія. Може містити до 100 % хризотилу.	ISO 22262-2 ISO 22262-3	Диспергувати у воді та підготувати зразки для дослідження ПЕМ методом нанесення краплі. Якщо хризотил присутній, він буде у значній масовій частці

Хімічні продукти для будівництва та інші вироби	– Бітум, покрівельні та гідроізоляційні рулонні матеріали – Ущільнювальні замазки – Склярські замазки – Бітумні покриття – Наповнювачі та герметики – Шовні (стикові) суміші – Фарби – Клеї – Вогнезахисні засоби – Захист підлогової основи	– 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 ISO 22262-3	Якщо значний уміст хризотилу не спостерігається за допомогою ISO 22262-1, зразок потрібно озолоти. У деяких випадках залишкова зола міститиме значну масову частку хризотилу, й аналізування може бути завершено на цьому етапі. Якщо в золі присутні інші компоненти, подальше зменшення матриці може бути досягнуто обробленням хлоридною кислотою. Залишок потрібно дослідити за процедурами, вказаними в ISO 22262-1. Відсутність азбесту може бути підтверджено дослідженням залишку за допомогою СЕМ або ПЕМ
---	---	--	----------------------------	--