

Лекція

Руйнування деревини на складах, у технічних спорудах і будівлях

План:

1. Ураження деревини деревозабарвлюючими та пліснявими грибами.
 - 1.1. Деревозабарвлюючі гриби
 - 1.2. Пліснява.
2. Руйнування деревини на складах, у відкритих спорудах і холодних спорудах.
3. Захист лісоматеріалів від ураження грибами на складах.
 - 3.1. Сухе зберігання деревини.
 - 3.2. Вологе зберігання деревини.
4. Руйнування деревини у будівлях і спорудах з постійний температурний режим.
5. Захист будівель від руйнування будинковими грибами.
6. Антисептування деревини.
 - поверхнева обробка,
 - глибоке дифузійне просочення,
 - бандажний метод,
 - просочення через торець,
 - спосіб «прогрів-холодна ванна»,
 - глибоке автоклавне просочення,
 - комбінований метод просочування деревини.

Живі тканини рослин, в тому числі живі шари заболоні зростаючих дерев, мають властивості, які забезпечують їх стійкість до сапротрофної мікрофлори. Після рубки дерева його захисні механізми виходять з ладу, у відмираючих клітинах деревини відбуваються незворотні зміни, і вона поступово заселяється сапротрофними дереворуйнуючими грибами.

Біологічне розкладання деревини, яке починається ще в лісі і продовжується в процесі її зберігання, транспортування та експлуатації, зазвичай проходить кілька етапів, що характеризуються послідовною зміною комплексів грибів, кожен з яких заселяє деревину лише на певному етапі і за певних умов зовнішнього середовища (вологості деревини і повітря, температури, аерації та ін.). Таким чином, ці комплекси являють собою екологічні групи грибів, тісно пов'язані з режимом зберігання лісоматеріалів та експлуатації будівель і споруд.

Перший комплекс грибів, які раніше всіх заселяють свіжозрубану деревину в лісі або на складах, складають **деревозабарвлюючі та цвілеві гриби**.

Слідом за ними йдуть **складські гриби**, що руйнують деревину на складах, а також дерев'яні частини відкритих (холодних) споруд; ці гриби складають *другий комплекс*.

Нарешті, до *третього комплексу* відносяться **домові гриби**, що руйнують дерев'яні конструкції переважно в будівлях, які опалюються.

Однак не завжди між цими екологічними групами можна провести чітку межу. Іноді зрубану деревину вражають гриби, що викликають гнилі зростаючих дерев (наприклад, коренева губка, облямований трутовик та ін.).

Деякі деревозабарвлюючі гриби можуть вести себе як складські дереворуйнуючі гриби. Складські гриби при відповідних умовах можуть продовжувати свій розвиток в закритих будівлях і т.д. Усередині екологічних груп окремі види також помітно різняться за своїми вимогами до умов середовища.

1. Ураження деревини деревозабарвлюючими та пліснявими грибами

Неприродне забарвлення деревини (у вигляді кольорових смуг, плям або суцільного забарвлення) – дуже поширене явище, пов'язане з діяльністю деревозабарвлюючих і цвілевих грибів.

Деревозабарвлюючі гриби вражають в основному свіжозаготовлену деревину при її зберіганні (в лісі або на складах) і транспортуванні, але часто зустрічаються також на валежі (трусках), сухостої, а іноді й на зростаючих деревах. Ці гриби можуть заселяти лісоматеріали в широкому діапазоні температур (від 5 до 30°C) і вологості деревини (22-75%), однак екологічні вимоги окремих видів бувають обмежені більш вузькими рамками. Деревина заражається спорами або міцелієм при контакті уражених і здорових лісоматеріалів.

Розвиток деревозабарвлюючих грибів може тривати до тих пір, поки деревина зберігає природну вологість. Після її підсихання життєдіяльність цих грибів практично припиняється, а при нагріванні деревини до 80°C вони гинуть.

1.1. Деревозабарвлюючі гриби

Серед цих грибів є представники різних систематичних груп – сумчастих, базидіальних, недосконалих. Деякі з них вражають деревину лише однієї-двох певних порід, інші – багатьох листяних і хвойних. Розрізняються вони і по відношенню до тих чи інших лесоматеріалів і сортиментів.

У біології цих грибів багато спільного. Всі вони – сапротрофи, що харчуються в основному вмістом відмираючих клітин заболоні. Міцелій гриба розростається в паренхімних клітинах серцевинних променів, багатих поживними речовинами, а потім переходить у трахеїди, поширюючись в глиб деревини. Клітинні стінки при цьому майже не руйнуються, і, отже, не розкладається лігнінцелюлозний комплекс, що становить основну масу деревини.

Забарвлення деревини, що викликаються деревозабарвлюючими грибами, різноманітні за розташуванням, малюнком, кольором та інтенсивністю. Зазвичай вони проявляються у вигляді кольорових плям або смуг, рідше – у вигляді суцільного забарвлення. Характер забарвлення залежить від виду гриба, глибини його проникнення в деревину, кількості і кольору його гіф і спорonoшень, а також пігментів, які виділяються грибом.

Розрізняють *внутрішні і зовнішні забарвлення деревини*.

Внутрішні, або ядрові, забарвлення, як правило, виникають ще за життя дерева. Вони викликаються грибами, проникаючими всередину стовбура через обламани сучки чи рани, і обумовлюються накопиченням в центральній частині

стовбура грибних пігментів. Після рубки дерева розвиток цих грибів зазвичай припиняється. Внутрішні забарвлення спостерігаються порівняно рідко і майже не мають практичного значення.

Зовнішні, або заболонні, забарвлення деревини (так звана кольорова заболонь) іноді виявляються незабаром після відмирання дерева на корені (у сухостої) або на вітровальних деревах, але особливо часто з'являються в деревині свіжозрубаних стовбурів при її повільному просиханні. У більшості випадків ці забарвлення захоплюють лише заболонні шари деревини, але деякі з них переходять і в ядрову частину стовбура. Заболонні забарвлення, що поширюються на глибину до 2 мм, називають *поверхневими*; забарвлення, проникаючі більш глибоко, – *глибокими*. **До заболонних забарвлень відносяться синява, кавова темнина, краснина, жовтизна, помаранчеве, зелене та інші забарвлення.**

Деревозабарвлюючі гриби можуть вражати не тільки деревину, але також штучні матеріали, які виробляються з деревної маси або целюлози (папір, картон, деревостружкові та деревоволокнисті плити, тканини та ін.), викликаючи їх побуріння, почервоніння, пожовтіння, появу плям коричнево-чорного, рожевого або зеленуватого кольору.

Як правило, деревозабарвлюючі гриби слабо впливають на клітинні стінки і серединні пластинки і тому помітно не впливають на хімічний склад і фізико-механічні властивості деревини. Однак при тривалому впливі деяких видів цих грибів технічні властивості деревини погіршуються: на 10-30% знижується ударна в'язкість, знижується міцність при поздовжньому стисканні, в клеєних конструкціях може руйнуватися клей, може збільшитися проникність деревини. Крім того, присутність деревозабарвлюючих грибів свідчить про неправильний режим зберігання деревини, при якому вона може бути уражена і більш небезпечними дереворуйнуючими грибами. Окремі види деревозабарвлюючих грибів навіть стимулюють розвиток складських та будинкових грибів, а деякі (наприклад, *Peniophora sanguinea*, *Hericium diversidens* та ін.) можуть викликати не тільки забарвлення, але й гниль деревини. До речі, зміна нормального кольору деревини служить одним з перших ознак гниття, що викликається трутовимим грибами.

З цих причин патологічні забарвлення вважаються серйозною вадою деревини, що знижує її цінність і сортність. Значна частина деревини з грибними забарвленнями (особливо з синявою) бракується, збут її утруднений. **Наявність забарвлень не допускається** в деревині, призначеній для несучих конструкцій будівель і споруд, в інших сортиментах відповідального і спеціального призначення (наприклад, для суднобудівної, авіаційної, оборонної промисловості), у фанерному кряжі і пиломатеріалах, що йдуть на виготовлення меблів, музичних інструментів, бочок. **Деревина з грибними забарвленнями не допускається на експорт**, що завдає величезної шкоди зовнішній торгівлі і в цілому економіці країн – експортерів лісу. Іноді використання забарвленої деревини обмежується із за втрати її нормального кольору.

Неприродні забарвлення деревини можуть виникати і без участі грибів,

будучи наслідком зовнішніх хімічних впливів, а також внутрішніх біохімічних процесів, що протікають в деревині.

Наприклад, на поверхні пиломатеріалів і фанери з деревини порід, багатих дубильними речовинами, в результаті реакцій між цими речовинами і солями заліза можуть з'явитися плями або смуги синювато-сірого або чорного кольору (так звані чорнильні плями). При обробці таких плям розчинами роданидів калію або амонію вони стають яскраво червоними. Цього не відбувається, якщо плями мають грибне походження. У сплавній деревини хвойних порід поверхнєве лимонно-жовте забарвлення (сплавна жовтизна) може бути викликане біохімічними процесами, пов'язаними з нестачею кисню. При змочуванні 10%-м розчином NaOH сплавна жовтизна, на відміну від грибної, не змінює кольору. Деревина та вироби з неї можуть набувати не властиве їм буре, сірувате й інше забарвлення також під дією прямих сонячних променів та інших абіотичних факторів.

1.2. Пліснява.

Види цих грибів розвиваються в основному на поверхні субстрату, де вони утворюють тонкі павутинисті плівки і нальоти, які порошать, що складаються з міцелію і спораношень гриба.

Велика частина цвілевих грибів відноситься до класу гіфоміцетів або до порядку мукових. Це головним чином представники родів *Penicillium*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Mucor* та ін. Наліоти цвілі зазвичай мають певне, іноді досить яскраве забарвлення, характерне для кожного роду або виду гриба: зелене, брудно-блакитне, буре, сіре, рожево-червоне, жовте, чорне і т.д. Розвиваючись на лісоматеріалах, цвілеві гриби виділяють пігменти, які проникають в поверхневий шар заболоні (на глибину не більше 1 мм), викликаючи її неприродне забарвлення. Плісняві гриби заселяють свіжозрубану деревину одночасно з деревозабарвлюючими грибами або слідом за ними. Ураженню лісоматеріалів пліснявими грибами сприяють ті ж умови, при яких розвиваються деревозабарвлюючі і небезпечніші дереворуйнуючі гриби: висока вологість самої деревини, зволожена поверхня лісоматеріалів, сира помірно тепла погода. Поява цвілі на сортиментах, які зберігаються, свідчить про неправильний режим зберігання деревини і про загрозу її зараження складськими та будинковими грибами. При цьому самі цвілеві гриби, як і більшість деревозабарвлюючих, активного руйнування деревини не викликають.

2. Руйнування деревини на складах, у відкритих спорудах і холодних спорудах

У процесі зберігання деревини на зміну деревозабарвлюючим і пліснявим грибам приходять дереворуйнуючі гриби другого екологічного комплексу – так звані *складські, або штабельні*. Витіснення ними грибів-першопоселенців обумовлюється змінами, які відбуваються в деревині (збільшенням вмісту в ній кисню, зменшенням вологості і запасу легкодоступних поживних речовин у вмісті клітин), а також пригніченням грибів першого комплексу антибіотиками, які виділяються грибами другого комплексу. Зволожена поверхня лісоматеріалів і наявність на них тріщин, висока атмосферна вологість навколишнього повітря сприяють проростанню спор і проникненню складських грибів в поверхнєві шари деревини. Подальший розвиток цих грибів може відбуватися в широкому діапазоні вологості, але не нижче 30-35%, і в умовах

достатньої аерації.

Складські гриби руйнують також холодні споруди (сараї, ангари і т.п.), дерев'яні частини різних відкритих споруд: опори мостів, телеграфні стовпи, огорожі та ін.

Сприятливі умови для життєдіяльності складських грибів створюються при порушенні правил заготівлі, перевезення та зберігання деревини, правил будівництва та експлуатації споруд, що мають дерев'яні конструкції.

Більшість складських грибів відноситься до гіменоміцетів. Серед них розрізняють *слабких і сильних руйнівників деревини*.

Представники першої групи (*субдеструктори*) в початковий період заселення ними деревини харчуються, як і деревозабарвлюючі гриби, в основному вмістом клітин, але надалі впливають і на клітинні стінки; це призводить до повільного і неповного руйнування зовнішніх шарів деревини (виникає заболонна гниль).

Представники другої групи (*деструктори*) споживають переважно речовини клітинних оболонок, що призводить до більш інтенсивного гниття деревини. Вони починають розвиватися в зовнішніх шарах лісоматеріалів, але потім проникають і у внутрішні їх частини, викликаючи суцільну ядрово-заболонну гниль, швидке і повне руйнування уражених сортиментів.

Тверду заболонну гниль круглого лісу, переважно хвойних порід, найчастіше викликають такі гриби-субдеструктори:

- ✓ пеніофора гігантська,
- ✓ щелевик звичайний (розщепка звичайна),
- ✓ стереум криваво-червоний.

При ураженні цими грибами деревина руйнується слабо та її технічні властивості змінюються незначно.

М'яку заболонну гниль, при якій відбувається більш активне руйнування деревини і істотно знижується її міцність, викликають наступні трутовики-субдеструктори:

- ✓ валежний ялиновий,
- ✓ буро-фіолетовий,
- ✓ рожевий та інші.

Ядрово-заболонну гниль лісоматеріалів хвойних порід при зберіганні, а також ураження дерев'яних конструкцій у відкритих спорудах викликають гриби-деструктори. Найчастіше це

- ✓ шпальний гриб,
- ✓ стовпові гриби,
- ✓ трутовики груповий і запашний.

Під впливом цих грибів зазвичай відбувається інтенсивне і повне руйнування деревини.

Ядрово-заболонну гниль лісоматеріалів листяних порід при тривалому

зберіганні викликають дуже багато трутовиків-деструкторів:

- ✓ різнокольоровий,
- ✓ потовщений,
- ✓ волосистий,
- ✓ сірий,
- ✓ березовий пластинчастий та ін.

3. Захист лісоматеріалів від ураження грибами на складах

Ураження деревини грибами зазвичай відбувається внаслідок грубого порушення санітарних правил при заготівлі та транспортуванні лісопродукції, а також нераціонального і недбалого зберігання її на лісових складах. Щоб попередити руйнування деревини, необхідно правильно організувати зберігання лісоматеріалів, створити умови, несприятливі для активної життєдіяльності дереворуйнівних грибів і комах. При цьому дуже важливо вибрати спосіб зберігання деревини, який найбільше підходить.

Існують два основних способи зберігання лісоматеріалів: *сухий і вологий*. Незважаючи на істотні технологічні відмінності (характер попередньої підготовки лісоматеріалів, особливості укладання сортиментів, розміщення штабелів тощо), обидва способи зберігання мають загальну екологічну основу і єдину мету – забезпечення такого режиму вологості, температури, затінення та повітрообміну, при якому складські гриби і комахи-ксілофаги не здатні проникати в деревину і розвиватися в ній. Однак у першому випадку цієї мети досягають інтенсивним просушуванням лісоматеріалів, а в другому – їх максимальним зволоженням, охолодженням і затіненням.

Вибір того чи іншого способу зберігання деревини в кожному конкретному випадку залежить від породного та сортиментного складу лісоматеріалів, їх цільового призначення, тривалості зберігання, кліматичних і погодних умов, пори року, технічної оснащеності лісозаготівельних і деревообробних підприємств та інших факторів.

Необхідна передумова правильного зберігання лісоматеріалів – раціональне розміщення складу, його хороше санітарний стан. Склади, призначені для сухого зберігання деревини, рекомендується розміщувати на сухих, відкритих місцях, які добре продуваються вітрами, аклади для вологого зберігання – в зниженнях, захищених від вітру, але в кожному разі не ближче ніж за 100 м від стіни лісу. Територію складу слід регулярно очищати від тріски, кори, тирси та інших деревних залишків. Всю деревину (сортименти, прокладки, щити та ін., які зберігаються) з плодовими тілами дереворуйнуючих грибів, нальотами, плівками, іншими грибними утвореннями і ознаками гнилі необхідно знищувати, ґрунт у місцях локалізації інфекції дезінфікувати 5%-м розчином хлорного вапна з розрахунку 5 л/м² ґрунту. Дров'яну деревину слід зберігати окремо від здорових лісоматеріалів.

3.1. Сухе зберігання деревини

Сухий спосіб зберігання деревини заснований на нездатності деревозабарвлюючих і переважної більшості дереворуйнуючих грибів і комах

розвиватися в деревині з вологістю нижче 20-25%. Тому головними завданнями сухого зберігання є зниження вологості лісоматеріалів до цього рівня шляхом прискореної сушки і подальше їх зберігання у добре просушеному стані. Цей спосіб застосовується для зберігання пиломатеріалів і широко використовується (поряд з вологим способом) для зберігання круглого лісу, в основному круглих лісоматеріалів хвойних порід.

Сухе зберігання пиломатеріалів

Найчастіше застосовується атмосферна (на відкритому повітрі) сушка пиломатеріалів. У цьому випадку їх укладають у штабелі висотою від 4-5 до 7-8 м. Штабелі розташовують на підштабельних фундаментах (висотою приблизно 0,5 м) рядами з таким розрахунком, щоб відстань між сусідніми штабелями всередині ряду була не менше 1-1,5 м, а між сусідніми рядами штабелів – 2 м. Усередині штабеля дошки по одній кладуть одну на одну, причому між сусідніми стопками дощок залишають проміжки (шпації) шириною не менше половини ширини дошки. Через кожні 1-1,5 м по вертикалі розташовують поперечні прокладки – довгі дошки або рейки.

Для захисту пиломатеріалів від опадів і розтріскування під дією сонячних променів, для підвищення збереження деревини над штабелями влаштовують односкілі дахи. З боків штабеля прикривають щитами або дошками. Для сушіння та зберігання пиломатеріалів іноді влаштовують навіси. Швидкість просихання пиломатеріалів при атмосферній сушці може коливатися від 1 тижня до 2-3 місяців.

Найефективніший і сучасний спосіб просушування пиломатеріалів – так звана камерна сушка, що дозволяє надійно і швидко захистити пилопродукцію від зараження грибами. У цьому випадку свіжий пиловник поміщають в особливі сушильні установки (камери), де він піддається впливу високої температури у поєднанні з посиленою циркуляцією спеціального складу, що прискорює процес просихання деревини. Тривалість камерної сушки може становити від декількох годин до декількох днів залежно від заданого режиму, який встановлюється за таблицями з урахуванням деревної породи, товщини пиломатеріалів і необхідного рівня їх просушування.

Висушені пиломатеріали, вологість яких не перевищує 22%, укладають на зберігання в щільні штабелі, забезпечуючи їх захист від атмосферних опадів, так як при повторному зволоженні деревини знову виникає загроза її ураження грибами.

Якщо пилопродукція вже заражена грибами і комахами, рекомендується її пропарювання, тобто прогрів до 80 ... 120°C насиченою водяною парою в спеціальних парильних камерах, після чого деревину піддають сушінню.

Хімічний захист пиломатеріалів від ураження грибами при атмосферній сушці проводиться шляхом їх антисептування. Для цього деревину протягом 2-3 днів після розпилювання обприскують або занурюють у ванни з робочим складом антисептика. В якості антисептиків застосовують водні розчини препаратів ГР-48 і ПБТ (в концентрації 1-2%), пентахлорфенола (1%), бури (5%) та ін.

Сухе зберігання круглих лісоматеріалів.

Сухим способом зберігають в основному круглі сортименти хвойних порід і деякі сортименти листяних, які використовуються надалі без повздовжнього розпилювання: будівельні колоди, баланси, рудничну стійку тощо.

Перед укладанням на зберігання круглі лісоматеріали піддають окоруванню, завдяки цьому вони швидше просихають, не заселяються комахами-ксилофагами і краще просочуються антисептиками. У цьому плані краще суцільне окорування, при якому кора видаляється повністю. Широко застосовують і так зване луб'яне окорування: видаляють лише зовнішній корковий шар кори, а внутрішній (луб'яний) залишають. Цей спосіб окорування має свої переваги, так як луб'яний шар захищає деревину від розтріскування. Лісоматеріали, призначені для сухого зберігання, при заготівлі в теплу пору року слід окорувати не пізніше, ніж через 3-5 днів після рубки, а при заготівлі в зимовий період – як тільки встановиться тепла погода (з середньодобовою температурою не нижче 5°C).

Для круглих окорених лісоматеріалів застосовується в основному атмосферна сушка. Після окорування їх укладають в пухккі сушильні штабеля, які розміщують на міцних бетонних або дерев'яних, оброблених антисептиками підставках-фундаментах заввишки не менше 0,5 м. Висота штабелів зазвичай не перевищує 2-3 м, а довжина – 50 м. Між штабелями залишають проходи шириною 1-1,5 м при зберіганні деревини хвойних порід і 0,6-0,7 м для листяних.

При сприятливих для сушіння умовах (наприклад, в південних районах, в роки з сухим жарким літом) лісоматеріали укладають в нормальні штабеля. У цьому випадку колоди кладуть щільними шарами без проміжків (шпаціями) між колодами, а шар від шару відокремлюють поперечними горизонтальними прокладками з більш тонких сортиментів. При несприятливих умовах (наприклад, в холодні дощові періоди) лісоматеріали укладають в розріджені штабеля: між сусідніми колодами залишають шпації шириною 5-6 см. Поперечні прокладки між шарами колод в таких штабелях роблять більш товстими, зазвичай використовуючи для цього ті ж колоди, які укладаються.

Короткі сортименти (баланси, рудничну стійку та ін.) укладають в штабелі – клітини (що відрізняються від звичайних сушильних штабелів чергуванням в суміжних шарах напряму укладання колод) або в невисокі (до 2м) пухккі стоси (поленниці). Після просушування їх можна зберігати в щільних стосах.

Над штабелями для захисту їх від дощу і снігу необхідно влаштовувати дахи. При сухому зберіганні круглих лісоматеріалів, як правило, спостерігається їх розтріскування, що погіршує якість деревини. Для оберігання торців колод від впливу прямих сонячних променів і сильного розтріскування застосовують білу фарбу або спеціальні вологозахисні замазки. Вологозахисні покриття наносять на торці лісоматеріалів перед їх укладанням на сушку. Це дозволяє знизити інтенсивність розтріскування або навіть виключити його. Застосування торцевих покриттів особливо доцільно для захисту лісоматеріалів листяних порід, які найбільш піддаються сильному розтріскуванню: дуба, бука, берези тощо. Для лісоматеріалів хвойних порід (крім модрини) торцеві

покриття не застосовують.

Для антисептування круглих лісоматеріалів використовують ті ж хімічні сполуки, що і для обробки пиломатеріалів.

Нижні ряди штабелів рекомендується антисептувати розчинами пентахлорфеноляту натрію, залізного купоросу, препарату ГР-48.

Терміни атмосферного висушування круглих лісоматеріалів залежать від виду деревної породи, товщини і довжини сортиментів, способу окорювання, часу заготівлі та укладання на сушку, типу штабелів, кліматичних і погодних умов (температури та відносної вологості повітря, сили вітру тощо).

3.2. Вологе зберігання деревини

Цим способом зберігають в основному круглі лісоматеріали листяних і хвойних порід, призначені для подальшої переробки, наприклад пиляні і фанерні кряжі. Головне завдання вологого зберігання – постійне підтримання в деревині високої вологості (на рівні, властивому живому дереву або ще більш високому). Такий режим зберігання виключає або ускладнює просихання лісоматеріалів, забезпечуючи їх охолодження і затінення.

Найбільш відповідний варіант вологого зберігання деревини вибирають залежно від виду лісопродукції, деревної породи, розміру лісоматеріалів і їх призначення, передбачуваного терміну зберігання та технічної оснащеності лісового складу.

Для кращого зберігання вологи в свіжозаготовлених або сплавних лісоматеріалах їх зберігають неокореними в щільних, щільнорядових або пачкових штабелях.

У **щільному** штабелі колоди укладають впритул один до одного, без прокладок, і тільки по краях штабеля шари колод розділяють тонкими (до 0,5 їх діаметра) горизонтальними прокладками.

У **щільнорядовому** штабелі колоди кладуть також тісно, як і в щільному штабелі, але між шарами лісоматеріалів (товщина шару зазвичай складає 3-4 колоди) по всій довжині штабеля поміщають тонкі прокладки.

Пачковий штабель відрізняється від щільнорядового тим, що в ньому роблять не тільки горизонтальні прокладки, але й вертикальні стійки; тому такий штабель складається ніби з окремих пачок по 9-16 колод, залежно від їх товщини.

Штабелі роблять довгими (не менше 25 м), висотою не менше 2 м для листяних і 3 м для хвойних порід. Відстань між штабелями має бути мінімальною. Важливе значення має також час закладання штабелів. Найкращим є осіннє штабелювання.

Для захисту круглих лісоматеріалів від висихання, розтріскування і заселення грибами торцеві поверхні колод покривають вологозахисними замазками. Їх застосовують в основному для колод листяних порід. В якості замазок використовують речовини: парафін, вазелін, синтетичні смоли і латекси, препарати карбафен-16 і ПФК-У-12 (світлі замазки), нафтові бітуми і приготовані на їх основі пасти, емульсії та лаки, солідол, кам'яновугільний дьоготь (темні замазки). Вологозахисні покриття в гарячому або холодному стані наносять пензлями або обприскувачами на чисті, злегка підсушені свіжі торці. Застосовують також побілку бічних поверхонь лісоматеріалів і затінення

штабелів.

Хімічний захист (антисептування) свіжозаготовлених неокорованих лісоматеріалів проводять водночас з укладанням їх у штабелі або після її завершення.

Деревину обробляють обприскуванням або зануренням у антисептичний розчин в теплу пору року (з середньодобовою температурою не нижче 5°C) і не пізніше ніж через 12 ч після її окорювання або розпилювання.

До найбільш ефективних методів вологого зберігання неокорованих круглих лісоматеріалів відноситься їх штучне зволоження, або дощування, яке полягає в регулярному, протягом усієї теплої пори року, поливі штабелів деревини водою. Його застосовують на деревообробних підприємствах і лісоскладах, які оснащених спеціальними дощувальними установками.

Для зберігання невеликих партій деревини можна застосовувати заморожування: при укладанні в штабелі лісоматеріали пересипають снігом; потім штабель рясно поливають водою, а коли він покриється шаром льоду, засипають тирсою або покривають хвойним лапником.

Круглі неокоровані лісоматеріали зберігають також зануренням у воду. Цей спосіб застосовують на лісоскладах заводів, що мають природні або штучно створені водойми, а також на деревообробних підприємствах.

4. Руйнування деревини у будівлях і спорудах з постійним температурним режимом

Гриби, що руйнують дерев'яні конструкції в житлових будинках, адміністративних, фабрично-заводських та інших опалювальних будівлях, в промислових та господарських спорудах з відносно постійним режимом температури і вологості (шахтах, насіннесховищах тощо), становлять особливу екологічну групу будинкових грибів.

Будинкові гриби широко поширені як у містах, так і в сільській місцевості. Викликаючи руйнування дерев'яних конструкцій, вони іноді швидко виводять з ладу відносно нові будівлі, завдаючи дуже великої шкоди. Будинкові гриби можуть заражати деревину міцелієм і базидіоспорами, які за сприятливих умов утворюються у величезній кількості. Базидіоспори легко поширюються у повітрі та зберігають здатність до проростання протягом декількох років. Гіфи будинкових грибів можуть більше року зберігати життєздатність в деревині з вологістю 11%. Ще стійкіші і живучіші шнури і плодові тіла цих грибів.

Інфекційний інокулюм будинкових грибів (спори, обривки міцелію і шнурів) може потрапити в будівлю з сусідніх заражених приміщень по повітрю або з предметами домашнього вжитку, при використанні на дрова старої зараженої деревини. Будинкові гриби можуть бути занесені до нової споруди і з зараженим будівельним матеріалом. При наявності вогнища інфекції будинковий гриб проникає із заражених приміщень в сусідні, поширюючись за допомогою шнурів через міжповерхові перекриття, по поверхні стін і підлоги, під плінтусами й штукатуркою.

Проростання спор, ріст міцелію будинкових грибів і активне руйнування

ними деревини відбуваються лише за певних умов навколишнього середовища, насамперед за сприятливої температури (у більшості – оптимальна температура в межах від 20 до 27 °С, мінімальна температура становить 5-9 °С, а максимальна 35-37 °С, тільки у справжнього будинкового гриба максимум лежить дещо нижче: 26-27 °С).

Другим важливим фактором є вологість деревини і навколишнього повітря. Для більшості видів будинкових грибів сприятлива висока відносна вологість повітря – не нижча за 80-85%. Що стосується вологості деревини, то тут спостерігаються різкіші відмінності між окремими видами (для справжнього будинкового гриба достатня вологість 19-22%, для білого і пластинчастого – в межах 50-70%, плівчастого – від 34 до 46%).

Велике значення мають наявність кисню і вуглекислоти, а також кислотність субстрату. Будинкові гриби найкраще розвиваються при значеннях рН від 3,0 до 6,0, тобто при слабкокислій реакції середовища.

Будинкові гриби частіше і сильніше вражають деревину хвойних порід. Деякі з них (наприклад, білий) ніколи не зустрічаються на деревині листяних. Інші (наприклад, справжній і плівчастий) можуть поряд з хвойними вражати й листяні породи, проте руйнування деревини в другому випадку йде повільніше. Деревина дуба, робінії псевдоакації, каштана їстівного стійка до цих грибів.

Занесення інфекції і подальший розвиток будинкових грибів найчастіше трапляються при порушенні правил будівництва та експлуатації будівель. Найбільш часто зустрічається таке серйозне порушення, як використання при будівництві погано просушеної неантисептованої і навіть неокорованої деревини.

Розвитку будинкових грибів особливо сприяє вологість у будівлях внаслідок течії в дахах, несправності водопроводу, відсутності вентиляції, недостатнього опалення та інших причин. Неправильна експлуатація будівель, відхилення від нормального режиму температури і вологості, застійність повітря приводять до швидкого руйнування деревини.

Ураження будівель будинковими грибами зазвичай стає помітним, коли процес руйнування деревини зайде вже порівняно далеко. Про це свідчать такі ознаки, як наявність вологих розпливчастих, іноді кольорових плям на стінах і стелях, зволоження дощок підлоги, характерний неприємний запах, осадка стін, прогин балок, перекис дверних коробок, хиткість підлог. Місцями спостерігаються відлуп й обрушення штукатурки і навіть з'являються плоді тіла й міцеліальні плівки гриба. Найчастіше вони утворюються в сирих кутах кімнат, санвузлах, неопалюваних приміщеннях, погано провітрюваних підвалах. Сильне ураження може призвести до перекосу підлог, обвалу стель і перекриттів.

Відомо близько 70 видів будинкових грибів, але найбільш поширені і небезпечні **справжній** (*Serpula lacrimans*), **білий** (*Coriolus vaporarius*), **плівчастий** (*Coniophora*) і **пластинчастий, або шахтний**, (*Paxillus panuoides*) **будинкові гриби**. При сприятливих умовах вони можуть протягом 1-2 років повністю зруйнувати дерев'яні конструкції будівель.

Всі ці гриби викликають буру деструктивну тріщинувату гниль, легко

розтирати в порошок.

5. Захист будівель від руйнування будинковими грибами

У захисті будівель від будинкових грибів найважливішу роль відіграє профілактика. Вона полягає насамперед у створенні умов, що виключають можливість попадання інфекції і розвитку будинкових грибів. Основні моменти протигрибкової профілактики – правильний вибір місця під забудову, раціональна конструкція будівель, правильне спорудження вентиляційних, опалювальних, гідро-, тепло- і пароізоляційних систем, суворе дотримання правил будівництва та експлуатації будівель, що забезпечують захист дерев'яних конструкцій від зволоження, систематичний нагляд за технічним станом будов.

Дуже важливо правильно вибрати місце для забудови. Будинки бажано будувати в місцях з низьким рівнем ґрунтових вод, на підвищеннях, що забезпечують стік поверхневих вод. Проте вирішальне значення має конструкція фундаменту, будова підпілля, підлог і даху.

Фундамент краще робити з цегли або каменю з використанням високоякісного цементу. Дерев'яні стовпи фундаменту необхідно попередньо просолити або просочити антисептиками.

Перед укладанням підлог треба ретельно очистити підпілля від тріски і сміття, обробивши його формаліном, 3%-м розчином фториду натрію або 5%-м розчином мідного купоросу. У підлогах необхідно встановлювати вентиляційні розетки. У підвальних, напівпідвальних, горищних приміщеннях, міжповерхових перекриттях також мають бути передбачені вентиляційні пристрої.

Елементи закритих конструкцій, які погано провітрюються або постійно звожуються рекомендується просолити, обмазати нафтобітумом або маслянистим антисептиком, покрити руберойдом. Цегляні кладки, прилеглі до дерев'яних частин, слід промазати антисептиком або прожарити полум'ям паяльної лампи.

Конструкція даху і матеріал для неї повинні відповідати місцевим умовам і надійно захищати перекриття і верхню частину стін від зволоження. Балкони і відкриті веранди необхідно робити з невеликим ухилом для стоку води. З метою відведення талих і дощових вод встановлюють водостічні труби, навколо будинку влаштовують бетоноване або асфальтоване вимощення.

Для будівництва слід використовувати тільки нову, добре просушену (оптимальна вологість 18-20%) деревину без ознак гнилі, грибних забарвлень, нальотів і червоточин, оброблену відповідними антисептиками. Послідовність виконання будівельних робіт необхідно суворо дотримуватися.

Опалювальна, водопровідна і каналізаційна системи повинні відповідати місцевим умовам, конструкційним особливостям будівель і забезпечувати постійний режим температури і вологості, який не допускає активного розвитку дереворуйнівних грибів.

При експлуатації будівель необхідно постійно стежити за станом покрівлі, горищних приміщень, каналізаційних, водопровідних і водостічних труб, своєчасно усувати несправності; зчищати сніг з дахів, відводити від будинку талі і дощові води.

Не можна допускати тривалого зволоження приміщень (особливо кухонь, санвузлів), засмічення раковин, умивальників, унітазів і зволоження підлоги і стін.

У зимовий час будинку необхідно добре опалювати, а влітку провітрювати і просушувати горища, підвали і підпілля; вентиляційні отвори закривати і утеплювати до настання холодів.

Для виявлення вогнищ розвитку будинкових грибів, причин їх виникнення та своєчасного проведення захисних заходів необхідно щорічно (а в нових будинках два рази на

рік) проводити спеціальне обстеження будівель.

При виявленні вогнищ гниття визначають ступінь руйнування деревини (у відсотках або балах), а по завершенні обстеження складають акт, який містить перелік виявлених вогнищ ураження із зазначенням причин розвитку будинкових грибів, а також конкретні рекомендації щодо боротьби з ними. Перш за все слід усунути джерела зволоження, після чого розкрити і просушити уражені конструкції. Якщо розвиток будинкових грибів перебуває в початковій стадії і деревина ще не порушена гниттям (маються лише поверхневі нальоти міцелію) або слабо порушена, потрібно видалити грибні нальоти, стесати зовнішні шари деревини і рясно промазати антисептиком поверхню уражених грибом елементів, захоплюючи при цьому незаражені частини не менше ніж на 50-70 см від краю зараженої ділянки. Промазку повторюють 2-3 рази з перервами в 2-3 дні. Рекомендують і такий спосіб: просвердлюють в деревині цих елементів (після стесування) отвори діаметром 1,5 см і глибиною не менше половини товщини елемента, розташовуючи отвори через кожні 10-20 см, і заливають у них гарячий розчин фториду або кремнефториду натрію. Цю операцію повторюють кілька разів, а потім оброблені частини обмазують антисептичною пастою.

Якщо виявлено більш глибоке гніздове ураження і загнивання деревини у відповідальних конструкціях (лаги, балки, перекриття, вінці, стовпи фундаменту і т.ін.), а також при будь-якому ступені ураження конструкцій, які легко замінюються (дошки підлоги, плінтуси, обшивки, перегородки і т.ін.), треба видалити і спалити (на багатті або в котельній) всі загнивші частини і прилеглу до них здорову на вигляд деревину на відстані не менше 50-70 см від ураженої ділянки. Використовувати цю деревину як паливо і для інших господарських потреб неприпустимо.

Слід також ретельно видалити і спалити всі грибні утворення (плодові тіла, нальоти, шнури, плівки) і все деревне сміття. Негорюче сміття (шматки штукатурки, засипку тощо) необхідно закопати або вивезти на звалище.

Здорові частини конструкцій, прилеглі до уражених, обов'язково проантисептувати. Кам'яні або цегляні кладки, бетонні та металеві поверхні, що прилягали до ураженої деревини, повинні бути ретельно очищені, знезаражені за допомогою паяльної лампи, а потім також оброблені антисептиками.

Землю або іншу засипку (шлак, керамзит), що знаходилася під ураженою підлогою, необхідно виїняти (20-30 см) і видалити, замінивши новою. Нову засипку рекомендується полити 3%-м розчином фториду натрію або 5%-м розчином мідного купоросу. Після цього всі приміщення дезінфікують парами формаліну (із розрахунку 10 г формаліну на 1 м³) або шляхом спалювання сірки при щільно закритих дверях і вікнах. Потім приміщення провітрюють і ретельно просушують. Тільки після цього можна приступати до заміни вилучених дерев'яних частин новими.

Для ремонту використовують нову суху (не більше 18-20% вологості) здорову проантисептовану деревину. Ремонт будинків, уражених будинковими грибами, найкраще робити влітку.

6. Антисептування деревини

Антисептуванням називається поверхнева обробка або глибоке просочування деревини антисептиками для захисту її від руйнування грибами і комахами.

Антисептики розрізняються за хімічним складом, консистенцією, стійкістю до вимивання з деревини, токсичністю для мікроорганізмів, комах і теплокровних, особливостям їх застосування та іншими показниками. Серед них є сполуки водорозчинні, розчинні в легких органічних розчинниках, розчинні в мастилах і важких нафтопродуктах, а також різні мастила для просочування, комбіновані антисептики та антисептичні пасти.

Водорозчинні і розчинні в легких органічних розчинниках антисептики застосовують для просочення як сирової, так і підсушеної деревини різного призначення. Розчин наносять пензлем або за допомогою обприскувача.

Мастилами та іншими антисептиками маслянистої консистенції обробляють тільки суху деревину. Антисептики цієї групи мають високу стійкість проти вимивання їх водою і в той же час мають різкий запах, тому використовуються для просочення деревини відкритих споруд, які контактують з ґрунтом: основ стовпів, стійок і опор, елементів будівель, які піддаються сильному зволоженню.

Комбіновані антисептики, як і мастила, через сильний неприємний запах застосовують тільки для обробки деревини відкритих споруд.

Антисептичні пасти, або суперобмазки, розраховані на довготривалий захист деревини і тому застосовуються в основному для глибокого просочення деревини, яка використовується для найбільш відповідальних частин дерев'яних конструкцій. У момент обробки вологість деревини повинна бути досить високою (не менше 40-60%).

Антисептичні пасти складаються з водорозчинного антисептика (найчастіше фториду або кремнійфториду натрію), клейкої основи (екстракти сульфітних лугів, бітум, рідке силікатне скло, різні клеї, жирна глина тощо), наповнювача (найчастіше це торф'яна мука) і води. В якості, завдяки яким паста міцно приклеюється до поверхні деревини. Залежно від цього розрізняють екстрактивні, бітумні, силікатні, глинисті та інші пасти. Наповнювачем.

Існують різні *способи антисептування* деревини. Вибір того чи іншого методу залежить від властивостей антисептика, типу та призначення лісоматеріалів і будівельних деталей, способу і терміну їх зберігання, вологості деревини, наявності відповідного обладнання та інших умов.

Поверхнева обробка найчастіше проводиться на лісоскладах при закладці лісоматеріалів на нетривале зберігання, оскільки при цьому способі антисептування біоцидні речовини проникають тільки в зовнішні шари деревини (на глибину від 1 до 3 мм) і порівняно легко вимиваються.

Поверхневу обробку зазвичай проводять шляхом обприскування сортиментів розчинами антисептиків за допомогою ранцевого обприскувача або гідропульта, обмазування пензлем (невеликі партії) – обробку повторюють від 2 до 4 разів з інтервалами 3-4ч, невеликі партії малогабаритних будівельних деталей іноді занурюють в ємності (ванни, бочки тощо) з гарячим (80-90 °С) розчином антисептика і витримують в ньому протягом декількох хвилин.

З метою контролю глибини і якості просочення в безбарвні розчини антисептиків додають анілінову фарбу (4-5 г на 10 л). Для поверхневої обробки сирової або трохи підсушеної деревини застосовують водорозчинні антисептики і сполуки, розчинні в легких органічних розчинниках, а суху деревину обробляють маслянистими антисептиками.

Глибоке дифузійне просочення забезпечує довготривалий протигрибковий захист деревини. Тому воно особливо рекомендується для антисептування будівельних матеріалів, телефонних і телеграфних стовпів,

круглих лісоматеріалів тривалого зберігання (з цією метою застосовують різні типи антисептиків: водорозчинні, розчинні в легких органічних розчинниках і комбіновані, але найбільш ефективні антисептичні пасти для обробки деревини, що має вологість не нижче 40%). Після обприскування або обмазування антисептиком деревину укладають в щільні штабелі на м'яку підстилку, вкривають з усіх боків поліетиленовою плівкою і залишають на 3-4 міс, щоб антисептик проникнув в заболонь по всій її товщині.

Глибоке просочення деревини можна здійснити шляхом тривалої **витримки у ванні з антисептичним складом**. Сирі лісоматеріали залежно від товщини сортиментів і температури розчину витримують протягом декількох діб (в середньому близько тижня). Сухі будівельні матеріали, призначені для заміни уражених будинковими грибами деталей при капітальному ремонті будівель, витримують приблизно протягом місяця (**капілярне просочення**). Для капілярного просочення деревини, призначеної для використання в сухих (наприклад, житлових) приміщеннях, застосовують водорозчинні малотоксичні препарати. Для просочення будівельних елементів, що йдуть на лаги, стовпи фундаменту та інші конструкції, експлуатовані в умовах постійного зволоження, застосовують маслянисті та інші антисептики, які не вимиваються і важко вимиваються (їх перед вживанням рекомендується підігріти).

Бандажний метод застосовують для захисту дерев'яних деталей, що контактують з ґрунтом (різних опор, стовпів, стійок). Основи стовпів, які вкопуються в землю, обмазують антисептичною пастою, а потім обгортають поліетиленовою плівкою або покривають водонепроникним складом (наприклад, нафтобітумом). Як антисептичний бандаж можна використовувати два шари мішківини або іншої технічної тканини з прошарком антисептичної пасти. Таким бандажем обгортають деталі, які захищаються, а зовні її покривають гідроізолюючим матеріалом. Бандаж повинен на 20-30 см виступати над поверхнею землі.

Для протигрибкового захисту будівельних деталей, стовпів, опор ліній електропередачі, інших конструкцій застосовують в основному просочення під тиском: через торець, способом «прогрів-холодна ванна», автоклавне та ін.

Просочення через торець з використанням водорозчинних сполук рекомендується для антисептування свіжозрубаних лісоматеріалів. При цьому розчин антисептика під тиском через торець колоди надходить у заболонь і, витісняючи клітинний сік і воду, поступово просочує її по всій товщині.

Спосіб «прогрів-холодна ванна» – один з найефективніших для антисептування сухої деревини (з вологістю до 25%). При витримці круглих сортиментів спочатку 3-5 ч в гарячому, а потім 2-3 ч в холодному розчині антисептик не тільки просочує заболонь, але з боку торців проникає і в ядрову частину колод.

Найкращу якість антисептування забезпечує **глибоке автоклавне просочування**, яке проводиться в заводських умовах. Його застосовують для повітряно-сухої деревини найбільш відповідального призначення (що йде на

виробництво шпал, деталей мостів, морських паль, щогл та інших важливих деталей відкритих споруд). У цьому випадку деревину поперемінно витримують то у вакуумі, то під тиском, регулюючи його рівень. При цьому застосовують різні режими антисептування: вакуум-тиск, вакуум-тиск-вакуум, тиск-вакуум, тиск-тиск-вакуум та ін. Найбільш відоме автоклавне просочування деревини маслянистими антисептиками в режимі тиск-тиск-вакуум.

Ще більш ефективний застосовуваний на шпалопросочувальних заводах **комбінований метод просочування деревини**: спочатку водорозчинним антисептиком, який проникає в центральні частини чурок, а потім – маслянистим, який просочує зовнішні шари. Цим досягається суцільне просочення, яке надійно захищає деревину від ураження дереворуйнівними грибами. При правильному антисептуванні термін служби стандартних дерев'яних будинків збільшується в середньому з 15 до 50 років, шпал – з 10 до 25, стовпів і опор ліній електропередачі та зв'язку – з 12 до 50, дерев'яних мостів та гідроспоруд – з 10 до 40, кузовів вантажних автомобілів і товарних залізничних вагонів – з 5 до 20 років.

Антисептування фанери, деревостружкових і деревоволокнистих плит здійснюють шляхом додавання фунгіциду до складу клею, який застосовують для склеювання листів шпону, або просочення готових матеріалів розчином препарату, що містить 4% саліциланіліду і 0,4% пентахлорфеноляту натрію.

Зазвичай захист деревини від біопшкоджень суміщають з захистом від загоряння. Для цього застосовують біовогнезахисні препарати, в які поряд з антисептиками вводять антипірени: хлорид цинку, буру, карбонат натрію, сульфат амонію та ін.