

Научная статья
УДК 674.048

ОБЗОР АНТИПИРЕНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Алексей Игоревич Шамов¹, Ирина Валерьевна Яцун²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ shamovaleksey300107@gmail.com

² yatsuniv@m.usfeu.ru

Аннотация. Выполнен обзор пропиточных составов, используемых в настоящее время для огнезащиты деревянных конструкций. Приведены их виды антипиренов, описаны преимущества и недостатки каждого вида.

Ключевые слова: деревообработка, антипирены, огнезащита древесины, виды антипиренов, защита древесины от возгорания

Для цитирования: Шамов А. И., Яцун И. В. Обзор антипиренов, используемых для огнезащиты деревянных конструкций // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 533–536.

Original article

OVERVIEW OF FLAME RETARDANTS USED FOR FIRE PROTECTION OF WOODEN STRUCTURES

Alexey I. Shamov¹, Irina V. Yatsun²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ shamovaleksey300107@gmail.com

² yatsuniv@m.usfeu.ru

Abstract. An overview of the impregnating compounds currently used for fire protection of wooden structures has been performed. Their types of flame retardants are given, the advantages and disadvantages of each type are described.

Keywords: woodworking, flame retardants, fire protection of wood, types of flame retardants, protection of wood from fire

For citation: Shamov A. I., Yatsun I. V. (2025) Obzor antipirenov, ispol'zuemyh dlya ognезashchity derevyannyh konstrukcij [Overview of flame retardants used for fire protection of wooden structures]. Nauchnoye tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth – the forestry complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 533–536. (In Russ).

Существует распространенное мнение, что деревянные дома при пожаре могут сгореть за считанные минуты. Однако это не так страшно, как кажется на первый взгляд. Еще в древности люди начали искать способы защитить дерево от огня. Первые упоминания о подобных методах защиты строений относятся к XVI в. В те времена люди повсеместно использовали деревянные дома, которые обрабатывали специальными смесями, чтобы защитить их от возгорания. Эти смеси состояли из глины, извести и соли. С годами состав смесей, предназначенных для защиты от огня, улучшался. Ученые активно исследовали свойства горения и воспламенения, стремясь создать более эффективные средства защиты. Это позволило разработать новые составы, повышающие огнезащиту [1].

Так появились антипирены – вещества, которые предотвращают распространение пламени и защищают дерево от воспламенения. В наши дни ими обрабатывают деревянные конструкции перед использованием, чтобы обеспечить сохранность любых построек из дерева [1].

Основные виды антипиренов, механизм их действия и области применения приведены в таблице.

Основные виды антипиренов, механизм их действия и области применения

№ п/п	Виды антипирена	Механизм воздействия	Область применения
1	Глубокопроникающие	Проникновение в древесину на глубину до нескольких миллиметров	Обработка наружных элементов строительных деревянных конструкций
2	На основе органических соединений	При их нанесении на древесную подложку образуется огнезащитная пленка небольшой толщины	Защита предметов интерьера
3	Реактивные	Активное взаимодействие с горючими газами	Защита полов или стен

По принципу действия антипирены делятся на три группы: солевые, бессолевые и комбинированные.

Солевые – это антипирены второй группы огнезащиты, которые применяются для пропитки строений из древесины. В этих жидкостях для пропитки деревянных поверхностей содержатся соли, которые легко плавятся. Они способны повышать температуру горения обработанного материала. Тепло, выделяемое в процессе горения, тратится на плавление самого вещества, а не древесины, которая им пропитана. Таким образом, древесине, пропитанной таким веществом, требуется гораздо больше времени и температуры для возгорания, нежели обычной, которая не подвергнута обработке [2].

Солевые антипирены обладают несколькими преимуществами:

- доступность компонентов;
- низкая цена.

Но также солевые пропитки имеют и ряд недостатков:

– *большой расход*: для эффективной защиты требуется значительное количество состава;

– *недолговечность и слабая фиксация в древесине*: большинство солевых пропиток сохраняют свои свойства не более полутора лет после нанесения. Они слабо закрепляются в структуре древесины, что снижает их эффективность;

– *«высаливание» на поверхности*: из-за этого явления дальнейшая обработка древесины лакокрасочными материалами невозможна;

– *ограничения по применению*: солевыми пропитками нельзя обрабатывать влажную древесину и наносить их при низких температурах.

В итоге огнезащитные свойства поверхностей, обработанных солевыми растворами, обычно сохраняются от одного года до трех лет. Это связано с тем, что из-за перепада температур, влажности и давления древесина начинает постепенно отторгать кристаллы соли [3].

Бессолевые – это огнезащитные антипирены, которые относятся ко второй группе огнезащиты и не имеют в своем составе солей, при повышении температуры выделяют газы, не поддерживающие горение. Эти соединения влияют на содержание газов в атмосфере, удаляя кислород, нужный для процесса горения.

Если деревянная поверхность обработана таким составом и случилось воспламенение, то огонь не станет распространяться – он потухнет сам. В состав этих пропиток входят сернокислые газы, такие как сульфат аммония и аммиак. Они действительно предотвращают распространение пламени, что делает данные антипирены эффективным инструментом защиты от возгорания [4].

Преимущества бессолевых антипиренов:

– *образование антипирена внутри древесины*. Это происходит в результате реакции целлюлозы и лигнина с компонентами пропитки, кото-

рые проникают в древесину при ее обработке. Образующийся «древесный полимер» химически привязан к древесине и является ее естественным продолжением;

– *возможность проводить обработку летом и зимой.* Бессолевые антипирены не замерзают до температуры $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, поэтому способны вступать в реакцию с компонентами древесины с образованием полимерного комплекса даже на морозе;

– *длительный срок нахождения антипирена в древесине.* Он может превышать десятки лет, даже без дополнительной защиты лакокрасочными материалами.

Недостатки бессолевых антипиренов:

– *необходимость в дополнительной защите лакокрасочными материалами.* Они продлевают срок огнебиозащитного действия несолевых пропиток в несколько раз.

Комбинированные – антипирены, которые объединяют в себе свойства солевых и бессолевых. Подобные пропитки отличаются особой эффективностью [4].

Все антипирены доступны в различных формах: в виде лака, краски, мастики, пасты или жидких пропиток [5].

Предположительно пропитка древесины антипиренами придает ей не только огнезащитные свойства, но и способствует повышению физико-механических свойств. Рассмотрению этого вопроса будут посвящены дальнейшие исследования.

Список источников

1. Антипирены – виды, свойства и назначения // ABC Строй Защита. URL: <https://stroy-zashita.ru/blog/antipiren> (дата обращения: 25.10.2024).

2. Что представляют собой антипирены // ИзолМакс. URL: <https://izolmaks.ru/poleznaia-informatciia/chto-takoe-antipiren/> (дата обращения: 25.10.2024).

3. Солевые пропитки – «устаревший» способ огнезащиты деревянных конструкций // Индустрия краски. URL: <https://www.ind74.ru/news?id=187> (дата обращения: 25.10.2024).

4. Отличия несолевых огнебиозащитных пропиток для древесины от солевых. Нанто – огнезащитные материалы // «Нанто» представительство «Норт». URL: <https://www.nanto01.ru/articles/otlichiya-nesolevyh-propitok-ot-solevyh.html> (дата обращения: 25.10.2024).

5. Огнезащитная обработка деревянных конструкций: разновидности пропитки и их свойства, правила нанесения, требования // Выставка Домов «Малоэтажная Страна». URL: <https://m-strana.ru/articles/ognezashchitnaya-obrabotka-derevyannykh-konstruktsiy/> (дата обращения: 25.10.2024).