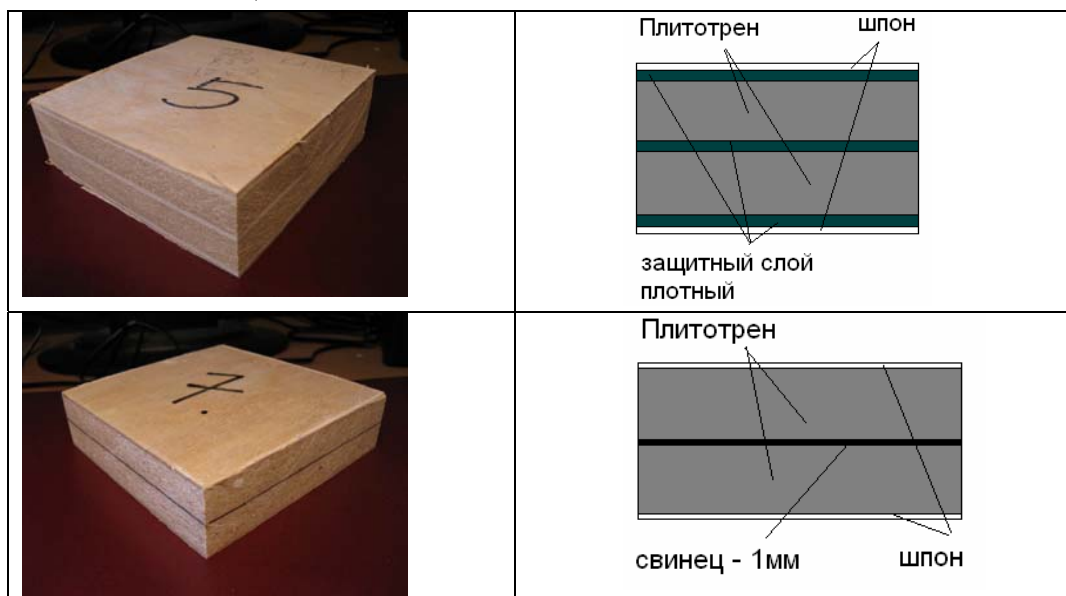


Окончание таблицы 4.



Библиографический список

1. Ветошкин Ю.И. Яцун И.В. Конструкции и эксплуатационно-технологические особенности композиционных рентгенозащитных материалов на основе древесины. [Текст] / Ю.И. Ветошкин, И.В. Яцун. Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2009. 148 с.

Ветошкин Ю.И., Мялицин Ан.В.

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) andreimtd@mail.ru

СТРУКТУРА КОМПОЗИЦИОННОГО РЕНТГЕНОЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛА ПЛИТОТРЕН *THE STRUCTURE OF COMPOSITE X-RAY PROTECTION MATERIAL PLITOTREN*

Нынешний век можно отнести к веку композиционных материалов. Композиционными называют сложные материалы, в состав которых входят сильно отличающиеся по свойствам нерастворимые или малорастворимые один в другом компоненты, разделённые в материале ярко выраженной границей.

Характерной особенностью композиционных материалов является как возможность объединения полезных свойств отдельных компонентов, так и проявление ими новых свойств [1].

В Уральском государственном лесотехническом университете на кафедре «Механической обработки древесины» постоянно ведутся поисково-экспериментальные работы по созданию композиционных конструкционных, облицовочных и отделочных материалов с защитными свойствами от рентгеновского излучения на основе древесины.

Разработаны слоистые композиционные материалы на основе березового шпона, аналогичные фанере (ФАНОТРЕН), металло-свинцово содержащие и с природным наполнителем, а так же композиционные материалы аналогичные ДСП, ДВП с использованием отходов древесины (ПЛИТОТРЕН); эти материалы могут применяться при оборудовании рентгеновских кабинетов: обшивке стен, полов, потолков, а также изготовлении ширм, дверных блоков и т.д.

ПЛИТОТРЕН – композиционный материал, аналог древесностружечной плиты, обладающий высокими защитными свойствами от рентгеновского излучения. Композиционный материал состоит из древесных частиц, связующего, минерального наполнителя.

На механические и защитные свойства композиционных материалов существенно влияет форма частиц материала, которые могут быть сферическими, кубическими, плоскими и т.д. Применив электронный микроскоп JSM-6390 фирмы JEOL (Япония), была сделана серия снимков внутреннего строения ПЛИТОТРЕНА (рис. 1). Внутреннее строение ПЛИТОТРЕНА можно представить как древесные частицы (2), окутанные минеральным наполнителем со связующим (1).

Распределение связующего по поверхности древесных частиц определяет качество клеевых соединений и оказывает существенное влияние на свойства ПЛИТОТРЕНА. Как известно у мелких частиц резкое увеличение содержания смолы по отношению к их массе обусловлено впитыванием мелкой стружки [2]. Это согласуется со свойством древесины, согласно которому впитывающая способность через торцевую поверхность на два порядка выше, чем через тангенциальную. Качество осмоления древесных частиц зависит от однородности их фракционного состава. Известно, что мелкие древесные частицы, обладающие большей суммарной поверхностью, чем крупные при одинаковом объеме, в большей степени впитывают влагу. Поэтому, если в смесителе окажутся мелкие и крупные частицы, то последние будут не проклеены и минеральный наполнитель будет распределен неравномерно.

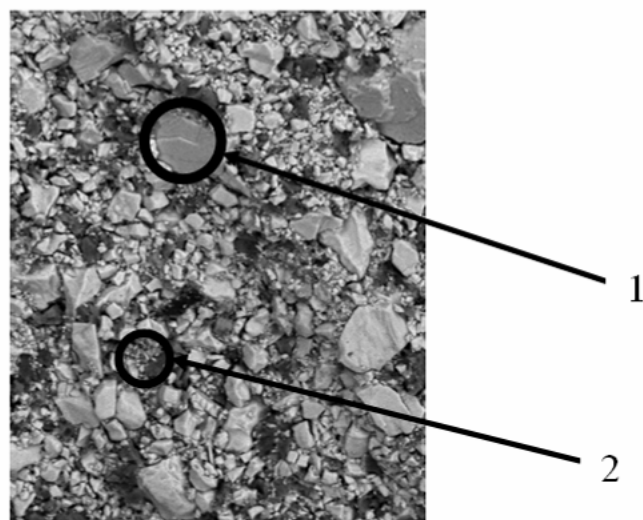


Рисунок 1 – Внутреннее строение ПЛИТОТРЕНА: 1 – частицы минерального наполнителя; 2 – древесные частицы.

Варианты распределения частиц в композиционных материалах могут быть различными (рис. 2).

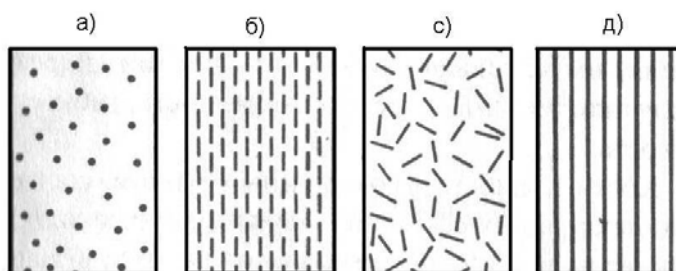

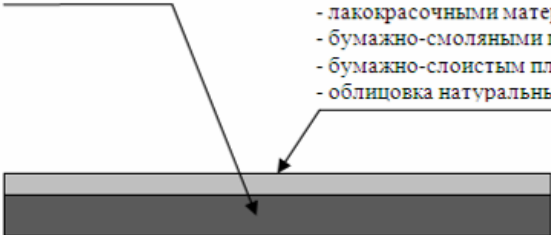



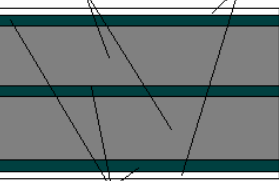

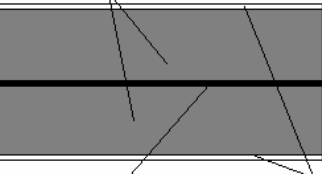


Рисунок 2 – Примеры распределения частиц в композиционных материалах:
 а) наполненный случайно распределенными частицами; б) однонаправленный;
 с) случайно ориентированные; д) однонаправленный.

Таблица 1 – Конструкции материалов на основе ПЛИТОТРЕНА

Изображение материала	Структура материала
	<p>ПЛИТОТРЕН</p>  <p>Варианты облагораживания: - лакокрасочными материалами; - бумажно-смоляными пленками; - бумажно-слоистым пластиком; - облицовка натуральным шпоном.</p>
	<p>Плитотрен шпон</p>  <p>защитный слой плотный</p>
	<p>Плитотрен шпон</p>  <p>защитный слой плотный</p>
	<p>Плитотрен</p>  <p>свинец - 1мм шпон</p>

Для композиционных материалов открываются широкие возможности варьирования их свойств, а значит и оптимизации конструкций из этих материалов. На основании научно – исследовательских, поисково-экспериментальных работ на кафедре были разработаны различные конструкции композиционных рентгенозащитных материалов. Разработанные конструкции композиционных материалов на базе ПЛИТОТРЕНА (таблица 1), согласно патентных исследований, не имеют аналогов в мире.

Разработанные материалы обладают высокими физико-механическими, декоративными и эксплуатационными свойствами и являются конструкционными. Материалы можно облицовывать и производить отделку разнообразными лакокрасочными материалами, тем самым, улучшая их внешний вид.

Материалы обладают оригинальными конструктивно–декоративными особенностями, хорошими свойствами для монтажа, хорошо обрабатываются на деревообрабатывающем оборудовании. Степень защиты можно регулировать по требованию заказчика.

На рисунке 3 представлены материалы на основе ПЛИТОТРЕНА и сравнение их защитных свойств с различными рентгенозащитными материалами.

Рассмотрим основные процессы, происходящие при взаимодействии ПЛИТОТРЕНА с рентгеновским излучением. При прохождении рентгеновского излучения через вещество происходят следующие процессы: фотоэлектрическое поглощение, когерентное и некогерентное рассеяние на атомах [3]. Схематично эти процессы представлены на рисунке 4.

Размеры древесных частиц и минерального наполнителя можно рассматривать как ультрадисперсную среду. Представим ПЛИТОТРЕН в виде плоскопараллельной пластины. Пусть I_0 - интенсивность падающих на образец толщиной t монохроматических (имеющих строго определенную длину волны) рентгеновских лучей, I - интенсивность лучей, прошедших на глубину x .

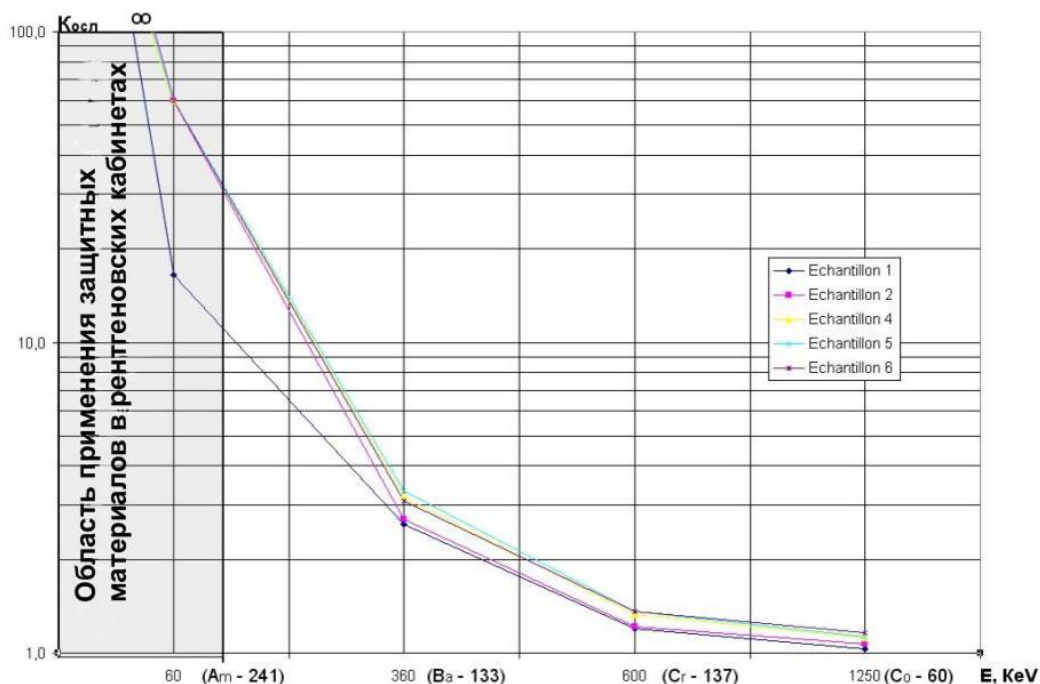


Рисунок 3 – Результаты проверки экспериментальных образцов композиционного материала ПЛИТОТРЕН различных конструкций по защитным свойствам от ионизирующего излучения

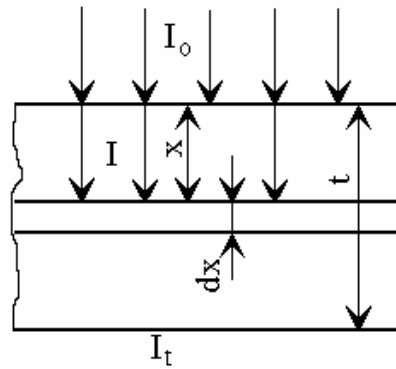


Рисунок 4 – Взаимодействие рентгеновского излучения с ПЛИТОТРЕНОМ

Выделим на глубине x слой толщиной dx и запишем для этого слоя закон поглощения:

$$\frac{dI}{I} = -\mu dx. \quad (1)$$

где μ - линейный коэффициент поглощения, характеризующий относительное уменьшение интенсивности лучей с данной длиной волны λ на единице пути.

В дифференциальном уравнении (1) переменные разделены и обе его части можно проинтегрировать в следующих пределах: правую часть от 0 до t , а левую от I_0 до I_t , где I_t - интенсивность прошедших через образец лучей:

$$\int_{I_0}^{I_t} \frac{dI}{I} = -\int_0^t \mu dx. \quad (2)$$

Отсюда следует, что $\ln I_t - \ln I_0 = -\mu t$, следовательно,

$$I_t = I_0 e^{-\mu t} \quad (3)$$

Графически это уравнение представлено на рисунке 5.

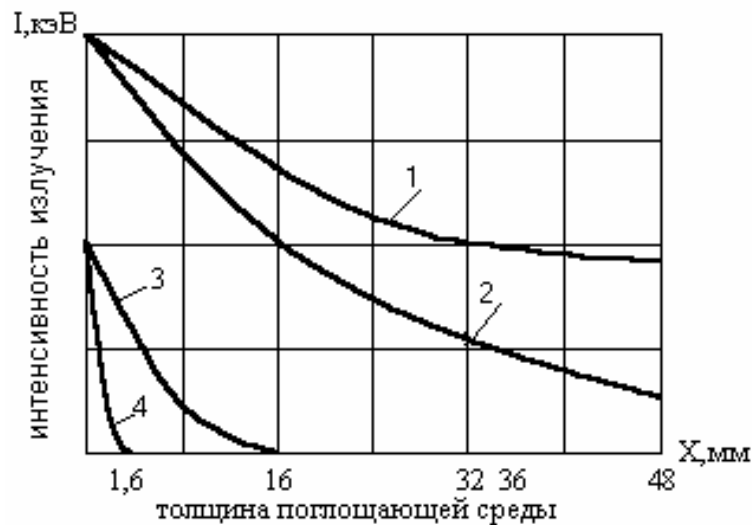


Рисунок 5 – График зависимости ослабления рентгеновских лучей от толщины поглощающей среды некоторых материалов: 1 – вода; 2 – алюминий; 3 – медь; 4 – свинец

Разработанные конструкции композиционных рентгенозащитных материалов могут иметь широкую область применения и эффективно использоваться для оформления рентгеновских кабинетов в качестве стеновых панелей, оформления пола и потолка, изготовления ширм и экранов, дверных блоков и других конструкций выполняющих защитные функции.

Библиографический список

1. Мэттьюз Ф. Композиционные материалы. Механика и технология [Текст] / Ф. Мэттьюз, Р. Ролинге. М.: Техносфера, 2004. 408 с.
2. Леонович А.А. Физико-химические основы образования древесных плит. [Текст] / А.А. Леонович. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2003 – 192с.
3. Блохин М.А. Физика рентгеновских лучей. [Текст] / М.А. Блохин. М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1957. 518 с.

Ветошкин Ю.И., Шейкман Д.В., Корелин Д.В.
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) DimitriyKo@gmail.com

МОДИФИЦИРОВАНИЕ МЯГКО-ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ПАРКЕТНЫХ ИЗДЕЛИЙ *MODIFICATION OF SOFT-DECIDUOUS SPECIES OF WOOD FOR PARQUET ARTICLES*

Прогрессивным направлением напольного покрытия являются паркетные изделия, будь то массив или паркетные щиты. Высококачественные паркетные изделия отличаются высокими физико-механическими, эстетическими показателями. Паркет из натуральной древесины, будь то дуб или другие ценные породы (ясень, палисандр и т.д.), недоступен широким массам из-за своей высокой стоимости.

Распространение мягко-лиственных пород в Свердловской области значительно. В регионе сосредоточено более 769,1 млн. м³ запаса спелых и перестойных насаждений. Треть насаждений составляет береза и десятую часть осина. Так же леса насыщены липой и тополем. Перечисленные выше породы (кроме березы), не получили широкого применения в производстве столярных изделий, из-за своих низких физико-механических показателей.

Применение мягко-лиственных пород и их последующая модификация поверхностного эксплуатационного слоя до физико-механических показателей сравнимых с твердолиственными породами, позволит снизить стоимость и найти широкое применение среди населения.

При удорожании лесных ресурсов появляется проблема полного использования и переработки сырья и поэтому встает вопрос и о применении этих и других пород в различных столярно-строительных изделиях. Для этого применяют методы модифицирования древесины, такие как:

- химическая модификация;
- химико-механическая модификация;