

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202293412** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.05.31**

(51) Int. Cl. **B27K 3/16** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.11.21**

---

(54) **СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТОЙ ПЛИТЫ И ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТАЯ ПЛИТА**

---

(96) **2022/EA/0060 (BY) 2022.11.21**

(71) Заявитель:  
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО "ВИТЕБСКДРЕВ" (BY)**

(72) Изобретатель:  
**Дойлин Юрий Владимирович,  
Грошев Иван Михайлович,  
Кожемяко Александр Александрович,  
Дубоделова Екатерина Владимировна,  
Шкетик Ольга Григорьевна,  
Воронецкая Оксана Александровна,  
Заровский Дмитрий Иванович (BY)**

(74) Представитель:  
**Рубинова О.Н., Горячко М.Ш. (BY)**

---

(57) Изобретение относится к деревообрабатывающей промышленности, а именно к способам изготовления древесно-волоконных плит средней плотности (от английского medium-density fibreboard) (далее плит MDF) повышенной водостойкости. Задачей настоящего изобретения является снижение в плитах содержания свободного формальдегида, повышение водостойкости плит. Указанная задача в способе изготовления древесно-волоконной плиты средней плотности сухого способа производства, включающем изготовление и сушку древесного волокна, смешивание древесного волокна со связующим, парафином, сушку до влажности 6-12%, формирование древесноволокнистого ковра и его горячее прессование, решена за счет того, что перед формированием древесноволокнистого ковра к высушенной смеси добавляют водный раствор гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, в количестве 0,1-0,5 мас.% от общей массы древесноволокнистой плиты. Заявлена также плита древесно-волоконная, изготовленная по указанному способу.

**A1**

**202293412**

**202293412**

**A1**

## **Способ производства древесно-волокнутой плиты и древесно-волокнутой плиты**

Изобретение относится к деревообрабатывающей промышленности, а именно к способам изготовления древесно-волокнутой плиты средней плотности (от английского *medium-density fibreboard*) (далее плит MDF) повышенной водостойкости.

Основная цель повышения водостойкости древесно-волокнутой плиты - обеспечение постоянства свойств во времени и неизменности их формы при эксплуатации при переменной влажности и температуре.

Известны способы придания плитам водостойкости – проклеивание древесно-волокнутой плиты; пропитка; поверхностная обработка их лакокрасочными и пленочными составами. При этом, для придания водостойкости, применяют химические вещества – гидрофобизаторы, индифферентные к воде, не растворимые и не набухающие в ней. Они создают механический барьер для проникновения в древесные частицы воды, уменьшают скорость смачивания волокна водой, что предотвращает деформацию (набухание) в течение определенного промежутка времени, т.е. временно изолирует материал от воздействия внешней среды. В качестве гидрофобизаторов, используют фенолформальдегидную смолу (ФФС) однако, плиты, изготовленные на ФФС, не противостоят атмосферным условиям, провоцируется образование клеевых пятен на поверхности плит.

Использование мочевиноформальдегидных смол позволяет повысить устойчивость плит к влаге. Плиты при этом имеют разную плотность поверхностных и среднего слоев. Поэтому рекомендуется клеевые составы для этих слоев готовить отдельно, что при существующей технологии проблематично, а также не снимает проблему смоляных пятен и пригаров [Бекетов В.Д. Обседшевская Г.Н. Развитие сухого способа производства древесноволокнистых плит за рубежом: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1979 - 1-40с].

В качестве гидрофобизатора, может быть применен сульфатный лигнин [Авторское свидетельство СССР 187285, публ.1966], смола октофор-N. Снизить гидрофильность волокон при одновременном улучшении прочностных плит, возможно при использовании полимеров, в качестве модификаторов – смолы на основе полиизоцианатов [Авторское свидетельство СССР 442952, публ.15.09.1974, Авторское свидетельство СССР 849990, публ.23.07.1981], кремнийорганические соединения [Авторское свидетельство СССР 905257, публ.05.02.1982, Авторское свидетельство СССР 103092, публ.1956], синтетические волокна [Авторское свидетельство СССР 956686, публ.07.09.1982, Авторское свидетельство СССР 416253, публ.25.02.1974], нефтеполимерные смолы [Авторское свидетельство СССР 872780, публ.15.10.1981] и др.

Известен способ для придания водостойкости древесно-волоконным плитам с одновременным снижением горючести путем обработки волокнистой массы синтетическими смолами, хлорированными латексами, водорастворимыми антипиренами; пропиткой готовых плит антипиренами и мочевиномеламиновой смолой; обработка поверхности плит мочевиномеламиновой смолой введением в волокнистую массу минеральных наполнителей [Демченко Н.С. Производство водостойких и огнеупорных древесных плит.// В сб. Древесно-волоконные плиты/ Труды Всесоюзной научно-технической конференции по производству и применению древесно-волоконных материалов и пластиков, г. Архангельск: Под ред. К.т.н Б.Д. Богомолова, ГНТК СССР, М.: 1961, с 111-118]. Недостатками вышеуказанных способов является сохранение уровня или снижение водостойкости плит, требуются дополнительные операции-пропитка и сушка плит.

Известна технология изготовления древесно-волоконных плит повышенной водостойкости путем пропитки плит нефтяным гидрофобизатором (НГФ). Недостатком технологии является дополнительная операция – пропитка [Рекламный проспект НИИ «Вниидрев»].

Известен способ повышения водостойкости древесных плит путем нанесения на древесные плиты диспергированного расплава парафина в лигносульфонатах [Хатилович П.А. Технология ДСТП повышенной водостойкости класса эмиссии E1/ В сб Древесно-стружечные плиты новые разработки. Тезисы докладов НПС 20-21 марта 1997г. Под ред. А.А. Леоновича, СПЛТА, СПб, 1997, 9с]. Недостатком способа является сложность технологического процесса, неравномерное нанесение расплава из-за быстрого охлаждения смеси, что негативно влияет на создание постоянного значения водостойкости и пожароопасность процесса.

Эффективными модификаторами древесных волокон в производстве древесно-волоконистых плит являются составы на основе таллового масла [Карасев Е.И., Киселев И.Ю., Мерсов Е.Д., Киселева Г.В. Водостойкость древесноволокнистых плит: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1986 -32с]. Однако водостойкость при этом повышается незначительно; требуется применение с большой молекулярной ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав таллового масла

В качестве гидрофобного вещества в основном рекомендуется парафин, а также вещества обладающие гидрофобными свойствами: петролатум, гач, церезин, воски, эфиры жирных кислот, различные кубовые остатки. Парафин обладает наилучшими гидрофобными свойствами и применяется в виде эмульсии или расплава [Бекетов В.Д. Обседшевская Г.Н. Развитие сухого способа производства древесноволокнистых плит за рубежом: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1979 - 1-40с, Леонович А.А. Новые древесноплитные материалы.- СПб.: Химиздат, 2008 -160с]. Недостатком способа является низкое удержание гидрофобизирующего состава в древесно-волоконистой массе и придание плитам только временной водостойкости.

Способ добиться постоянной во времени водостойкости заключается в блокировке свободных гидроксидов, компонентов древесины путем увеличенного расхода синтетических смол – более 15%, степени их отверждения и термической обработке готовых плит. Термическая обработка

древесных материалов проводится при атмосферном давлении и нагревании выше 100°C – (150-200°C). При этом, кроме увеличения водостойкости повышается механическая прочность и снижается токсичность [Эльберт А.А. Повышение водостойкости древесно- стружечных плит: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1986 - 44с]. Недостатком способов является высокие затраты, что экономически не целесообразно.

Наиболее известна композиция для изготовления МДФ, включающая древесное волокно, модифицированную карбамидоформальдегидную смолу аминами (полиэтиленполиамином (ПЭПА), реагентом ОХН – отход производства ПЭПА и меламина), отвердитель и гидрофобизатор (парафин) [16. Позникова С.Н., Балакин В.М., Коршунова Н.И., Заварницина И.И., Холмогорова Н.В. Изучение влияния некоторых аминов и неорганических электролитов при синтезе карбамидоформальдегидных олигомеров на их эксплуатационные свойства / В сб. Древесно-стружечные плиты новые разработки. Тезисы докладов НПС 20-21 марта 1997г. Под ред. А.А. Леоновича, СПЛТА, СПб, 1997, 8с; Обседшевская Г.Н. Производство древесно-волоконистых плит средней плотности за рубежом: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1991 -с.1-80; Эльберт А.А., Тиме Н.С. Древесно-волоконистые плит средней плотности на основе карбамидоформальдегидного связующего: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром, 1984 -32]. Недостатком данной композиции является слабая технологическая проработка использования ПЭПА и высокие затраты по использованию меламина. При этом постоянная водостойкость не достигается.

Известно использование фенолформальдегидной смолы СФЖ-3013 (Д) для производства водостойкой фанеры и ДВП. При использовании данного способа постоянная водостойкость не достигается [19. Паршуков Н.Н., Хачко С.И. Фенолформальдегидная смола СФЖ-3013 (Д), как связующие для производства ДВП и водостойкой фанеры / В сб. Древесные плиты: теория и практика, 2-ой НПС, СПЛТА, 1999, с. 43-44].

Изучена возможность получения древесно-волоконных плит, обладающих длительной гидрофобностью [20. Гамова И.А., Царев Г.И., Просвирина И.А. Композиция таллового масла и полиизоцианатов для водостойких ДВП / В сб. Древесные плиты: теория и практика. Под ред. А.А. Леоновича: 8-ая МНПК, 23-24 Марта 2005г.- СПб, 2005, с 46-50]. Недостатком данного способа является дополнительная техническая операция нанесение модифицирующего состава на поверхность ДВП с последующей термообработкой, что значительно повышает затраты на производство продукции.

Показана технология применения жидкого стекла для регулирования свойств древесных плит [Гамова И.А., Вьюнов С.Н. Участие компонентов древесины в адгезионном взаимодействии при получении древесносиликатных плит / В сб. Древесные плиты: теория и практика. Под ред. А.А. Леоновича: 10-ая МНПК, 21-22 марта 2007г. СПб, 2007-с 63-67]. Недостатком данного способа является поддержание содержания щелочи в жидком стекле на постоянном уровне для получения стабильных физико-механических показателей.

Приводится технология пропитки древесно-волоконных плит без связующих и гидрофобизаторов с использованием аддуктов таллового масла с солями металлов, с последующей термообработкой [Олейник М.В., Багаев А.А., Ефимов В.П. Повышение водостойкости и влагостойкости ДВП мокрого способа с применением аддуктов таллового масла с солями металлов / В сб. Состояние и перспективы развития производства древесных плит: МНПК 19-20 март-2008г. – Балабаново, 2008- с 26-29.]. Недостатком способа является стоимость технологического процесса, вымываемость борсодержащих препаратов при эксплуатации.

Приводятся сведения о способах придания плитам биостойкости и временно влагостойкости с использованием гидрофобизаторов (парафин, гач и др.), полиизоцианатов, фенольных и карбамидоформальдегидных смол, химического модифицирования [Леонович А.А., Рабыш А.А. Проблема

создания биостойких древесностружечных плит на карбамидоформальдегидном связующем / В сб. Древесные плиты: теория и практика: 12-ая МНПК, 18-19 март 2009г. Под. ред. А.А. Леоновича.- СПб, 2009- с 68-73]. Недостатками данных способов – традиционные антисептики для древесины оказывают негативное влияние на процесс образования плит и на их основные свойства, вызывая деструкцию целлюлозы (цинк содержащие), вымываемы (бор и фторсодержащие), токсичны (фторсодержащие), обладают канцерогенными свойствами (фенольные препараты типа пентохлорфенолята), токсичны для человека (мышьяк-содержащие), возникают вопросы по выбору вида связующего на основе КФС.

Предлагается способ придания влагостойкости (гидрофобизации) с использованием неполярных углеводородов (парафины, гачи) в виде тонкодисперсных эмульсий (суспензий) на основе парафина [Гаврилюк С.Ф., Галкин П.В. Гидрофобизация древесных плит парафиновой эмульсией «Эрговакс-60» / В сб. Древесные плиты: теория и практика: 12-ая МНПК, 18-19.03.2009г. под ред. А.А.Леоновича: СПб.: изд. Политтехнич, 2009 -с. 178-179]. Недостатком способа является придание плитам только временной водостойкости.

Приводится способ повышения водостойкости и снижения токсичности плит путем замены стандартного связующего на полиуретановую систему марки «резикард» [Дождиков С.А., Шишлов О.Ф., Глухих В.В. Изучение влияния полиуретановой системы «резикард» на водостойкость и токсичность древесностружечных плит/ В сб. Состояние и перспективы развития производства древесных плит, 17 МНПК 19-20 марта 2014г. под редакцией В.П. Стрелкова – Балабаново 2014- с. 101-106]. Недостатком способа является недостаточная технологическая проработка технологий использования системы «резикард».

Приводится способ гидрофобизации древесных материалов с использованием парафинового нефтяного воска в виде нанодисперсии

[Богачев Д.А. Перспективы применения восковых нанодисперсий для гидрофобизации древесных материалов / В сб. Состояние и перспективы развития производства древесных плит: 19 МНПК 16-17 марта 2016 под редакцией Е.П. Гнутовой – Балабаново 2016- с. 127-131]. Недостатком способа является получение только временной влагостойкости древесных плит, требуется специальное оборудование для подготовки нанодисперсии.

Рассматривается способ изготовления водостойких древесных плит с использованием порошковых меламинакарбаминоформальдегидных смол (МКФС) китайского производства [Васильев В.В. , Меркулова А.Ф., Строителева А.Д. Порошковые меламинакарбаминоформальдегидные смолы для древесных плит /В сб. Состояние и перспективы развития производства древесных плит 23-я МНПК 18-19 марта 2020: под редакцией Е.П. Гнутовой – Балабаново 2020- с.145-152]. Недостатком порошковых МКФС является высокое содержание в них свободного формальдегида, что повышает токсичность плит.

Известна композиция для изготовления древесных плит с использованием силикатных полимеров – золя кремнезёма в водной среде, кремний содержащих добавок типа жидкого стекла [Леонович А.А., Коврижных Л.П., Корнеев В.И., Богоявлинская Г.А. Силикатные полимерные добавки для древесностружечных плит/ / В сб. Древесно-стружечные плиты новые разработки. Тезисы докладов НПС 20-21 марта 1997г. Под ред. А.А. Леоновича, СПЛТА, СПб, 1997, 7с.]. Недостатком этой композиции является недостаточная влагостойкость и введение дополнительных технологических операций по приготовлению жидкого стекла, увеличенного расхода реагентов при незначительном снижении формальдегида.

Наиболее близко по технической сущности к заявленным способу и плите являются плита МДФ и способ изготовления древесно-волоконистых плит средней плотности сухого способа производства по [Бекетов В.Д. Обседшевская Г.Н. Развитие сухого способа производства древесноволокнистых плит за рубежом: Обзор инф. – М.; ВНИПИЭИ леспром,

1979 - 1-40с, стр. 20-21], включающий древесное волокно, парафин, карбамидоформальдегидную смолу. Для проклеивания в массе в качестве гидрофобизатора хорошо известны вещества класса парафинов, представляющих собой смесь предельных углеводородов. Парафин вводится в количестве не более 1% от массы сухих волокон и играет роль механического барьера на их поверхности, препятствующего проникновению капельно-жидкой влаги внутрь плит. Считается, что при проклеивании парафином достигается временная гидрофобизация. При длительном воздействии капельной или парообразной влаги защита нарушается и резко ухудшаются физико-механические свойства плит. Однако этот способ проклеивания широко применяется в промышленности, так как он обеспечивает требуемый уровень показателей для обычных плит, а так же в некоторой степени снижает прилипание плит к глянцевым листам пресса и транспортным сеткам. Парафин можно вводить в древесно-волоконистую массу в виде расплава или эмульсий.

Задачей настоящего изобретения является снижение в плитах содержания свободного формальдегида, повышение водостойкости плит.

Указанная задача в способе изготовления древесноволокнистой плиты средней плотности сухого способа производства, включающем изготовление и сушку древесного волокна, смешивание древесного волокна со связующим, парафином, сушку до влажности 6-12%, формирование древесноволокнистого ковра и его горячее прессование, *решена за счет того, что* перед формированием древесноволокнистого ковра к высушенной смеси добавляют водный раствор гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, в количестве 0,1-0,5 масс% от общей массы древесноволокнистой плиты.

Указанное горячее прессование древесноволокнистого ковра предпочтительно осуществляют при температуре 175-210<sup>0</sup>С и давлении 30-37 Бар в течение 15-16 секунд на миллиметр толщины плиты.

Перед формированием древесноволокнистого ковра к высушенной смеси добавляют карбамид, а в качестве связующего используют карбаминоформальдегидную смолу с отвердителем, при следующем соотношении компонентов, в масс.:

Карбаминоформальдегидную смола -	9,5÷10,5
Отвердитель-	0,08÷0,15
Парафин -	0,5÷1,0
Карбамид -	0,27÷0,35
Гидратированный метилсиликонат калия (натрия)-	0,1÷0,5
Древесное волокно-	остальное

Перед формированием древесноволокнистого ковра к высушенной смеси добавляют 0,08 масс.% пигмента зеленого.

Поставленная задача в плите древесноволокнистой средней плотности сухого способа производства, включающей древесное волокно в смеси со связующим, парафином, *решена за счет того, что* плита содержит водный раствор гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, в количестве 0,1-0,5 масс% от общей массы древесноволокнистой плиты.

Предпочтительно плита дополнительно содержит карбамид, а в качестве связующего содержит карбаминоформальдегидная смолу с отвердителем, при следующем соотношении компонентов, в масс. %:

Карбаминоформальдегидную смола -	9,5÷10,5
Отвердитель-	0,08÷0,15
Парафин -	0,5÷1,0
Карбамид -	0,27÷0,35
Гидратированный метилсиликонат калия (натрия)-	0,1-0,5
Древесное волокно-	остальное

Плита может содержать 0,08 масс.% пигмента зеленого.

Сопоставительный анализ с прототипом позволяет сделать вывод о том, что новым в заявленном способе и плите является использование в качестве средства для придания плитам постоянной водостойкости гидратированного метилсиликоната калия (натрия) в количестве  $0,1 \div 0,5\%$  от массы сухого волокна.

Воздействие кремнеорганических олигомеров – алкилсиликонатов калия (в частности, гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%) связано со следующим.

При нанесении на обрабатываемые волокна древесины алкилсиликаты калия разлагаются под действием присутствующей в воздушной среде углекислоты, с образованием алкилсилантриолов и полисилооксанов. Образовавшиеся соединения взаимодействуют с отвердителем карбамидоформальдегидной смолы, окисями и гидроокисями входящими в их состав и подвергаются под их действием дальнейшей поликонденсации с образованием на поверхности волокон нерастворимой водоотталкивающей плёнки. Алкилсиликонаты натрия химически связываются также с солями, входящими в состав древесного волокна. Преимущества алкилсиликонатов натрия перед другими гидрофобизаторами заключается в том, что их применяют в виде водных растворов, они не имеют запаха и достаточно дешевы. Хорошо смешивается со смолой, не снижает скорость и степень отверждения КФС, обеспечивая при этом постоянную водостойкость.

Расход гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, определенный на основании исследований составляет,  $0,1 \div 0,5\%$  от массы сухого волокна, оптимальный расход -  $0,3\%$ .

Заявленная плита древесно-волоконистая, изготовленная по сухому методу для использования во влажных зонах, должна соответствовать [СТБ EN 622-5 «Плиты древесно-волоконистые. Технические требования. Часть 5. Требования к плитам, изготовленным по сухому методу (MDF)».] или [ТУ ВУ 300187428.005 «Плиты древесно-волоконистые, изготовленные по сухому

методу. Технические условия]. Требования к указанным плитам по СТБ EN 622-5 приведены в таблице 1.

Таблица 1. Требования к плитам для общих целей для использования во влажных зонах (MDF.H).

Свойства	Способ испытания	Область номинальной толщины, мм
		>12 до 19
Прочность на поперечное растяжение, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	EN 319	0,75
Прочность на изгиб, Н/мм <sup>2</sup> , не менее	EN 310	24
Опция 1 Разбухание толщины после циклического теста, %, не более	EN 321 EN 317	15
Опция 1 Прочность на поперечное растяжение после циклического теста, Н/мм, не менее	EN 321 EN 319	0,20
Содержание формальдегида мг/100 г абсолютно сухой плиты	ISO 12460-5	≤ 8

Заявленный способ осуществляют следующим образом.

Подготовка древесного волокна включает следующие операции:

- окорка сырья древесного технологического на линии окорки бревен;
- изготовление технологической щепы на линии подготовки щепы;
- сортировка технологической щепы с помощью роликового сортировщика и воздушного очистителя (пневмосепаратора) на линии складирования и очистки;
- изготовление древесного волокна в дефибрирующем агрегате (рафинере).

Одновременно, согласно утвержденному технологическому регламенту, готовят связующее в виде карбаминоформальдегидной смолы с отвердителем, парафин, карбамид, краситель.

Приготовление указанных добавок и их дозированную подачу осуществляют, например, автоматической системой Windoser на участок осмоления древесного волокна осуществляется на линии дозирования;

Подготовленное древесное волокно смешивают с красителем в соотношении 0,08 масс.% пигмента зеленого.

Краситель (пигмент) служит для идентификации плиты как водостойкой (зелёный цвет, согласно [СТБ EN 622-1 «Плиты древесно-волокнистые. Технические условия. Часть 1. Общие требования».]).

Окрашенное древесное волокно в массопроводе линии осмоления волокна смешивают со связующим в виде карбаминоформальдегидной смолы с отвердителем, а также с парафином и карбамидом.

Карбаминоформальдегидную смолу (далее КФС) используют для проклеивания древесного волокна. Отвердитель отверждает карбаминоформальдегидную смолу и подбирается в соответствии с расходом КФС.

Карбамид применяется для снижения содержания формальдегида в плите (акцептор формальдегида), оптимальный расход не более 0,35% к абсолютно сухому (далее -а.с.) волокну, увеличение дозировки приводит к снижению прочностных показателей плит, уменьшение дозировки ниже 0,27% к а. с. волокну не снижает содержание формальдегида.

Парафин придаёт плитам временную водостойкость.

Также параллельно готовят рабочий водный раствор гидратированного метилсиликоната калия (натрия) путем разбавления исходного гидратированного метилсиликоната калия (натрия), в реакторах при постоянном перемешивании.

Проклеенное древесное волокно сушат на линии сушки до влажности 6-12%, предпочтительно - 10-10,2%. и сортируют высушенное волокно в пневмосепараторе.

Добавляют ранее приготовленный водный раствор гидратированного метилсиликоната калия (натрия), после чего формируют древесноволокнистый ковер на линии формирования и осуществляют его горячее прессование при температуре 175-210<sup>0</sup>С и давлении 30-37 Бар в течение 15-16 секунд на миллиметр толщины плиты. Горячее прессование плит осуществляют в однопролетном прессе периодического действия с нагревающими плитами на линии прессования

Далее осуществляют послепрессовую обработку плит (раскрой плит, контроль качества плит, охлаждение плит, штабелировка плит) на линии передвижения плит; шлифование плит на шлифовальной и упаковку плит MDF.

Примеры 1 - 45, иллюстрирующие варианты реализации древесноволокнистой плиты, изготовленной, в том числе, заявленным способом, представлены в таблице 2 в сравнении с прототипом.

Испытания плит по физико-механическим показателям и водостойкости, проведены в соответствии с требованиями [СТБ EN 622-5].

Результаты физико-механических испытаний полученных образцов древесноволокнистой плиты приведены в таблице 2.

Таблица 2 Примеры, иллюстрирующие изобретение

Пример	Количество вводимых добавок, масс.%				Физико-механические показатели плит					
	КФС	Отвердитель	Парафин	гидратированный метилсиликонат калия (натрия)	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>		Опция 1 Разбухание толщины после циклического теста, %	Опция 1 Прочность на поперечное растяжение после циклического теста, Н/мм <sup>2</sup> EN 321	Содержание формальдегида, мг/100 г абсолютно сухой плиты	Примечание
					изгиб	при поперечном растяжении				
1	9,5	0,08	0,45	0,1	31,25	0,66	23,0	0,03	7,86	неприемлемо
2	9,5	0,08	0,45	0,2	33,21	0,69	23,4	0,01	7,82	неприемлемо
3	9,5	0,08	0,45	0,3	30,26	0,71	24,1	0,01	7,84	неприемлемо
4	9,5	0,08	0,45	0,4	29,65	0,64	23,5	0,04	7,79	неприемлемо
5	9,5	0,08	0,45	0,5	31,58	0,75	23,9	0,03	7,75	неприемлемо
6	10,3	0,1	0,45	0,1	33,56	0,68	24,3	0,04	7,64	неприемлемо
7	10,3	0,1	0,45	0,2	33,98	0,74	23,6	0,05	7,59	неприемлемо
8	10,3	0,1	0,45	0,3	34,06	0,62	23,1	0,05	7,54	неприемлемо
9	10,3	0,1	0,45	0,4	34,16	0,71	23,3	0,06	7,51	неприемлемо
10	10,3	0,1	0,45	0,5	33,25	0,74	22,9	0,05	7,48	неприемлемо
11	10,5	0,15	0,45	0,1	34,52	0,78	22,4	0,05	7,69	неприемлемо
12	10,5	0,15	0,45	0,2	34,79	0,69	22,2	0,06	7,72	неприемлемо
13	10,5	0,15	0,45	0,3	35,24	0,74	21,5	0,06	7,68	неприемлемо
14	10,5	0,15	0,45	0,4	35,61	0,64	21,8	0,06	7,61	неприемлемо
15	10,5	0,15	0,45	0,5	34,69	0,76	21,9	0,06	7,60	неприемлемо

Пример	Количество вводимых добавок, масс.%				Физико-механические показатели плит					
	КФС	Отвердитель	Парафин	гидратированный метилсиликонат (натрия)	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>		Опция 1 Разбухание толщины после циклического теста, %	Опция 1 Прочность на поперечное растяжение после циклического теста, Н/мм <sup>2</sup> EN 321	Содержание формальдегида, мг/100 г абсолютно сухой плиты	Примечание
					изгиб	при поперечном растяжении				
16	9,5	0,08	0,6	0,1	33,12	0,67	20,2	0,10	7,83	неприемлемо
17	9,5	0,08	0,6	0,2	34,12	0,71	19,9	0,09	7,79	неприемлемо
18	9,5	0,08	0,6	0,3	36,01	0,61	19,5	0,11	7,77	неприемлемо
19	9,5	0,08	0,6	0,4	34,56	0,69	19,4	0,10	7,78	неприемлемо
20	9,5	0,08	0,6	0,5	34,82	0,73	19,1	0,13	7,72	неприемлемо
21	10,3	0,1	0,6	0,1	36,15	0,75	20,3	0,16	7,52	неприемлемо
22	10,3	0,1	0,6	0,2	36,84	0,78	19,8	0,17	7,49	неприемлемо
23	10,3	0,1	0,6	0,3	37,31	0,78	21,2	0,15	7,44	неприемлемо
24	10,3	0,1	0,6	0,4	37,56	0,69	19,5	0,14	7,42	неприемлемо
25	10,3	0,1	0,6	0,5	34,25	0,74	19,8	0,16	7,37	неприемлемо
26	10,5	0,15	0,6	0,1	38,16	0,76	18,7	0,14	7,64	неприемлемо
27	10,5	0,15	0,6	0,2	37,52	0,77	19,6	0,15	7,58	неприемлемо
28	10,5	0,15	0,6	0,3	39,15	0,72	19,2	0,16	7,57	неприемлемо
29	10,5	0,15	0,6	0,4	37,59	0,81	18,9	0,17	7,52	неприемлемо
30	10,5	0,15	0,6	0,5	36,64	0,78	18,4	0,15	7,49	неприемлемо

Пример	Количество вводимых добавок, масс.%				Физико-механические показатели плит					
	КФС	Отвердитель	Парафин	гидратированный метилсиликонат калия (натрия)	Прочность, Н/мм <sup>2</sup>		Опция 1 Разбухание толщины после циклического теста, %	Опция 1 Прочность на поперечное растяжение после циклического теста, Н/мм <sup>2</sup> EN 321	Содержание формальдегида, мг/100 г абсолютно сухой плиты	Примечание
					изгиб	при поперечном растяжении				
31	9,5	0,08	1,0	0,1	34,07	0,68	18,3	0,13	7,44	неприемлемо
32	9,5	0,08	1,0	0,2	35,82	0,71	18,5	0,16	7,41	неприемлемо
33	9,5	0,08	1,0	0,3	36,64	0,76	17,9	0,19	7,52	неприемлемо
34	9,5	0,08	1,0	0,4	36,57	0,70	17,5	0,17	7,38	неприемлемо
35	9,5	0,08	1,0	0,5	34,55	0,66	18,8	0,12	7,34	неприемлемо
36	10,3	0,1	1,0	0,1	33,32	0,72	15,6	0,17	6,91	приемлемо
37	10,3	0,1	1,0	0,2	38,23	0,88	13,8	0,21	6,84	приемлемо
38	10,3	0,1	1,0	0,3	41,65	0,98	13,6	0,24	6,79	приемлемо
39	10,3	0,1	1,0	0,4	41,32	0,92	14,6	0,22	6,73	приемлемо
40	10,3	0,1	1,0	0,5	35,12	0,84	15,0	0,20	6,78	приемлемо
41	10,5	0,15	1,0	0,1	34,07	0,80	14,7	0,20	7,34	приемлемо
42	10,5	0,15	1,0	0,2	39,04	0,82	14,8	0,22	7,28	приемлемо
43	10,5	0,15	1,0	0,3	37,89	0,89	14,4	0,24	7,25	приемлемо
44	10,5	0,15	1,0	0,4	41,85	0,84	14,9	0,20	7,23	приемлемо
45	10,5	0,15	1,0	0,5	37,16	0,87	15,0	0,23	7,17	приемлемо
Прототип	10,3	0,10	1,0	0	40,20	0,75	27,0	0,06	7,89	

Анализ данных, приведенных в таблице 2, показывает, что поставленная в изобретении задача решена только при использовании соотношений компонентов в примерах 36÷39, 41÷45.

По сравнению с прототипом как показатели безопасности, так и физико-механические показатели плит улучшены. Применение предлагаемого способа уменьшает в заявленной плите количество свободного формальдегида и повышает водостойкость плит.

Оптимальный расход гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70% составляет 0,3 % к а.с. волокну (пример 38). Рекомендуемые расходы гидратированного метилсиликоната калия (натрия) 0,2-0,4 % к а.с. волокну при расходе карбамидоформальдегидной смолы 10,3%. Использование менее 0,1 % гидратированного метилсиликоната калия (натрия) нецелесообразно из-за низких физико-механических показателей; увеличение дозировки гидратированного метилсиликоната калия (натрия) выше 0,5 % приемлемо, но нецелесообразно по экономическим соображениям.

Таким образом, как видно из таблицы 2, введение гидратированного метилсиликоната калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70% позволяет снизить в плитах содержание свободного формальдегида, получить постоянную водостойкость МДФ, что приводит к увеличению срока эксплуатации плит и расширяет область их применения (использования).

Патентный поверенный, рег.№524



О.Н.Рубинова

## Формула изобретения

1. Способ изготовления древесно-волокнутой плиты средней плотности сухого способа производства, включающий изготовление и сушку древесного волокна, смешивание древесного волокна со связующим, парафином, сушку до влажности 6-12%, формирование древесно-волокнутого ковра и его горячее прессование, *отличающийся тем, что* перед формированием древесно-волокнутого ковра к высушенной смеси добавляют гидратированный метилсиликонат калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, в количестве 0,1-0,5 масс% от общей массы древесно-волокнутой плиты.

2. Способ по п.1, *отличающийся тем, что* указанное горячее прессование древесноволокнутого ковра осуществляют при температуре 175-210°C и давлении 30-37 Бар в течении 15-16 секунд на миллиметр толщины плиты.

3. Способ по п.1, *отличающийся тем, что* дополнительно содержит карбамид, а в качестве связующего используют карбамидоформальдегидную смолу с отвердителем, при следующем соотношении компонентов, в масс.:

Карбамидоформальдегидную смола -	9,5÷10,5
Отвердитель-	0,08÷0,15
Парафин -	0,5÷1,0
Карбамид -	0,27÷0,35
<del>водный раствор</del> гидратированный метилсиликонат калия (натрия)-	0,1-0,5
Древесное волокно-	остальное

4. Способ по п.1, *отличающийся тем, что* к изготовленному древесному волокну предварительно добавляют 0,08 масс.% пигмента зеленого.

5. Плита древесно-волокнистая средней плотности сухого способа производства, включающая древесное волокно в смеси со связующим, парафином, *отличающаяся тем, что* плита содержит гидратированный метилсиликонат калия (натрия) с массовой долей активного вещества 30-70%, в количестве 0,1-0,5 масс% от общей массы древесно-волокнистой плиты.

6. Плита по п.5, *отличающаяся тем, что* дополнительно содержит карбамид, а в качестве связующего содержит карбамидоформальдегидная смола с отвердителем, при следующем соотношении компонентов, в масс. %:

Карбамидоформальдегидную смола -	9,5÷10,5
Отвердитель-	0,08÷0,15
Парафин -	0,5÷1,0
Карбамид -	0,27÷0,35
гидратированный метилсиликонат калия (натрия)-	0,1-0,5
Древесное волокно-	остальное

7. Плита по п.5, *отличающаяся тем, что* содержит 0,08 масс.% пигмента зеленого.

Патентный поверенный, рег.№524



О.Н.Рубинова

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202293412**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

см. дополнительный лист  
**B27K 3/16 (2006.01)**  
**B27N 3/06 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)  
B27K B27N

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)  
ESPACENET ЕАПАТИС GOOGLEPATENT БАЗА ПАТЕНТОВ ФИПС

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 709359 A1 (ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ДЕРЕВОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 1980-01-15, весь документ	1 - 7
A	SU 1541056 A1 (БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.С.М.КИРОВА) 1990-02-07, весь документ	1 - 7
A	CA 1199440 A (RHONE POULENC SPEC CHIM) 1986-01-14, весь документ	1 - 7
A	WO 2014159711 A1 (GEORGIA PACIFIC CHEMICALS LLC), 2014-10-02, весь документ	1 - 7
A	KR 20120027973 A (YOO SU YONG) 2012-03-22, весь документ	1 - 7

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники  
«D» - документ, приведенный в евразийской заявке  
«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее  
«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.  
"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения  
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности  
«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории  
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом  
«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **17/04/2023**

Уполномоченное лицо:  
Начальник отдела механики,  
физики и электротехники

 Д.Ф. Крылов