

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ И ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, И ИХ НЕДОСТАТКИ

Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Д.Н. Ходжаева, Д.К. Холмуродова, М.Б. Бойдадаев, А.М. Мадрахимов

Введение. По темпам роста промышленных производств древесно-пластиковые материалы в мире занимают одно из первых мест. Ценные свойства древесно-пластиковых материалов и плит, такие как однородность микроструктуры и свойств в различных направлениях по объему и плоскости, сравнительно небольшие изменения размеров в условиях пергаментной влажности дает широкую возможность для их производства. Сравнительно легкая технологичность получения изделий различной конфигурации, формы деталей и листовых материалов больших форматов, а также возможность использования для них доступных полимерных связующих способствует более широкому использованию стеблей однолетних растений для выпуска необходимых материалов [1-28].

Объект исследования. Для изучения и анализа состояний полимерных связующих, применяемых при получении древесно-стружечных плит (ДСП) и древесно-пластиковых материалов и плит (ДППМ) в данной статье нами были рассмотрены фенолформальдегидные, мочевиноформальдегидные и другие полимерные смолы [29-32].

Результаты изучения и их анализ. Рассмотрим широко применяемые в производстве ДСП и ДППМ фенолформальдегидные и мочевиноформальдегидные смолы [29-33].

Фенолформальдегидные смолы являются основной составной частью клеевых композиций, обладающих ценным комплексом свойств и нашедших широкое применение в различных отраслях промышленности. Они применяются для получения пластических масс (отвержденные смолы называют резитами, отвержденные в присутствии нефтяных

сульфоокислот -карболитами, молочной кислоты-неолейкоритами), синтетических клеев, лаков, герметиков, выключателей, тормозных накладок, подшипников, так же широко используется в изготовлении шаров для бильярда.

Эти смолы используются для получения в качестве связующего компонента в производстве наполненных пресс-композиций с различными наполнителями (целлюлоза, стекловолотно, древесная мука), древесно-волокнистых и древесно-стружечных плит, клеев, пропиточных и заливочных композиций (для фанеры, тканых и наполненных волокном материалов).

Фенолформальдегидная смола является смолой синтетического происхождения и используется для изготовления древесно-стружечных плит. Фенолформальдегидная смола обеспечивает высокую стойкость и прочность клеевых соединений при воздействии горячей и теплой воды, поэтому ее относят к смолам повышенной водостойкости [29].

Наибольшее применение фенолформальдегидная смола получила при изготовлении и склеивании ДСП, **древесно-стружечных плит (ДСтП)**. Такая смола отверждается довольно быстро и имеет довольно высокую прочность при склеивании, а также светлую окраску. Древесно-стружечные - плиты (ДСтП), изготовленные на основе фенолформальдегидных смол, хорошо противостоят влажностным изменениям и температурным колебаниям окружающей среды. При склеивании древесно-стружечных плит используют малотоксичную смолу марки СФЖ-3014, которая соответствует принятому стандарту (ГОСТ 20907-75*).

Таблица 1

Физико-химические свойства фенолформальдегидной смолы СФЖ-3014

Наименование	Показатели
Содержание нелетучих веществ (сухой остаток),%	46-52
Вязкость по ВЗ-4, с	17-90
Содержание щелочи, %	6,5 – 7,5
Содержание фенола свободного, % не более	0,10
Содержание формальдегида свободного, % не более	0,15
После кипячения в течение одного часа в воде, предел прочности слоя фанеры при скалывании составляет -МПа, не менее	1,5

Фенолформальдегидные смолы в отвержденном состоянии представляют собой весьма хрупкие продукты и поэтому в большинстве случаев применяются в модифицированном виде. Не модифицированные смолы нашли применения главным образом при склеивании древесины, пенопласта и некоторых других пористых материалов. Фенолформальдегидные смолы получают поликонденсацией фенола с формальдегидом. В зависимости от соотношения исходных реагентов и условий поликонденсации могут быть получены смолы с различными свойствами. Так, при эквивалентном соотношении реагентов или при избытке формальдегида в присутствии щелочного катализатора образуются смолы резольного типа, при избытке фенола в кислой среде - новолачные. Резольные смолы содержат метилольные группы, благодаря чему они могут вступать в дальнейшую реакцию поликонденсации, приводящую к образованию полимера пространственной структуры – резита. Процесс отверждения, т.е. превращение в резит, происходит при нормальной температуре медленно – от 6 мес. до 1 года; при повышенных температурах скорость отверждения сильно возрастает. В присутствии кислых катализаторов резольные смолы отверждаются с большей скоростью и при комнатной температуре.

Смолы в стадии резита неплавкие, нерастворимы и обладают довольно высокой теплостойкостью при температурах выше 280 °С они начинают постепенно разрушаться. Исследование термической деструкции фенолформальдегидных смол показало, что при этих температурах имеет место образование дифенилоксидных связей, увеличивающих степень сшивания системы. При термоокислительной деструкции, прежде всего, происходит окисление метиленовых групп до карбоксильных, которые при температуре около 200 °С способны взаимодействовать с образованием полимеров с высокой термостойкостью [30].

Молекулы новолачной смолы не содержат метилольных групп и поэтому не способны вступать в реакцию поликонденсации и не образуют пространственных структур. Новолачные смолы могут быть переведены в неплавкое и нерастворимое состояние путем обработки формальдегидом, параформом, гексаметилентетрамином. Чаще всего производят отверждение новолачных смол с помощью гексаметилентетрамина при повышенных температурах.

Некоторые характеристики фенолформальдегидных смол показаны в таблице 2 [34].

Таблица 2

Характеристика фенолформальдегидных смол

Название	Торговое наименование	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Плотность, кг/м ³	Содержание метилольных групп, %
п-трет-Бутилфенолформаль-дегидная смола	Фенофор Б	500-600	65-80	1100	≥12
п-трет-Октилфенолформаль-дегидная смола	Фенофор О	900-1200	75-90	1040	≥9
Бромметилированная п-трет-бутилфенолформальдегидная смола	Фенофор ББ	1000-1400	60-80	-	≥10

Для получения клеев применяются главным образом фенолформальдегидные смолы резольного типа с молекулярным весом 700-1000. Новолачные фенолформальдегидные смолы используются значительно реже, преимущественно в модифицированных клеях. Меньший интерес для получения клеев представляют смолы из крезолов и замещенных фенолов.

Фенолформальдегидная смола по внешнему виду является прозрачной и однородной жидкостью, от темно-вишневого цвета до красно-коричневого, в пределах партии одного цвета, без механических примесей. Однако при температуре 100... 105 °С, степень отверждения смолы марки СФЖ-3014 является недостаточной. При этом она имеет высокую щелочность, связанную с условиями синтеза

смолы пониженной вязкости. Поэтому для изготовления плит повышенной водо- и атмосферостойкости, пригодных для использования в элементах стандартного малоэтажного домостроения, необходимо повысить технологические свойства смолы.

Путем модификации смолы марки СФЖ-3014 с помощью сернистого алюминия, достигается углубление и ускорение процесса отверждения, повышается водостойкость.

Следует отметить, что фенолформальдегидная смола у нас в республике не выпускается, из-за отсутствия сырья для получения фенола. Кроме того, они очень дорогие и соответственно дефицитные, их необходимо будет приобретать за инвалюту.

Но главным недостатком фенолформальдегидной смолы является ее токсичность.

В производстве применяются токсичные материалы. И фенол, и формальдегид ядовиты и огнеопасны. Формальдегид обладает канцерогенным действием.

Фенолформальдегидные смолы могут оказывать вредное воздействие на кожу, они могут вызывать дерматиты и экземы [29]. Неотвержденная фенолформальдегидная смола может содержать до 11 % свободного фенола.

При отвержении фенолформальдегидных смол в пластмассе (фенопласты) происходит сшивка олигомерных фрагментов смолы с участием содержащегося в ней свободного фенола, при этом содержание фенола, инкорпорированного в фенопласте, снижается до следовых количеств; санитарными нормативами РФ регламентируются допустимые количества миграции фенола и формальдегида для изделий из фенопластов; в частности, для изделий, контактирующих с пищевыми продуктами для фенола - 0,05 мг/л, для формальдегида - 0,1 мг/л.

Поэтому, как отмечено выше, необходимо модифицировать фенолформальдегидную смолы или заменить её на другую, более нетоксичную смолу, т.е. на мочевиноформальдегидную (карбамидную).

Необходимо отметить, что у нас в республике в основном в производстве древесно-пластиковых плитных материалов в качестве полимерного связующего применяется мочевиноформальдегидная смола.

Мочевиноформальдегидная смола (крепитель М резольного типа) представляет собой продукт поликонденсации мочевины и формальдегида в присутствии катализатора.

Она бесцветна и легко окрашивается в массу в любой цвет [31,33-37].

Первые продукты конденсации мочевины с формальдегидом (карбамидные смолы) были получены еще в 1896 г., но производство мочевиноальдегидных смол налажено лишь в 1920-1921 гг. [33-36].

Мочевиноформальдегидную смолу получают взаимодействием мочевины и формальдегида, взятого в виде водного раствора - формалина. Синтез осуществляется в две стадии: сначала образуется при взаимодействии мочевины и формальдегида в присутствии аммиака диметилмочевина, не являющаяся еще полимером; далее при добавлении кислоты (например, щавелевой) происходит конденсация, приводящая к образованию полимера. Синтез ведут в фарфоровой чашке, куда загружают

мочевину, формалин и небольшое количество раствора аммиака. Смесь перемешивают и кипятят 8 - 10 мин. Вязкость смеси постепенно возрастает. Затем вводят щавелевую кислоту, перемешивают и выливают массу в пробирку. Пробирку помещают в термостат и выдерживают 1 ч при температуре 50 - 60 °С. При этом происходит затвердевание массы: из вязкой она превращается в стекловидную.

Производство мочевиноформальдегидных смол для клеев может быть организовано периодическим или непрерывным методами [31].

Применение мочевиноформальдегидной смолы было осуществлено с добавлением 30 % раствора хлористого аммония в качестве отвердителя.

Бутанолизация мочевиноформальдегидных смол лучше всего протекает в слабокислой среде. При этом также продолжается процесс поликонденсации.

Изготовление мочевиноформальдегидной смолы, в основном, не отличается от только что описанного опыта. Заполним пробирку на одну треть насыщенным раствором мочевины в формалине, добавим 2 капли 20 % - ной соляной кислоты и нагреем смесь на малом огне до кипения. Далее она кипит самопроизвольно, в конечном счете мутнеет и быстро загустевает, приобретая консистенцию резины.

Из мочевиноформальдегидных смол получают также клеи, устойчивые против гниения, вредителей древесины, к действию света.

Применение чистых мочевиноформальдегидных смол для пропитки бумаги допускается только в том случае, если поверхность пленки в последующем будет защищена покровным слоем.

Мочевиноформальдегидные смолы, используются в качестве связующих в производстве древесно-стружечных, древесноволокнистых плит, фанеры и клеев при изготовлении мебели, столярных конструкций и т. п.

Продукты конденсации карбамида с формальдегидом являются весьма распространенными клеями для склеивания древесины, фанеры и других древесных материалов.

Мочевиноформальдегидные смолы выпускались в виде литых прозрачных органических стекол (например, поллопаса) или прессованных изделий различной формы, но оказалось, что они недолговечны из-за недостаточной водостойкости и растрескивания. Поэтому эти смолы до введения в них наполнителя (целлюлозы, древесной муки, хлопкового волокна) в технике не

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Н.Д. Тураходжаев, С.Т. Маткаримов. Мис ишлаб чиқариш шлакларини руднотермик тиклаш усулининг термодинамикаси.....	198
Ф.Т. Худойбердиев, Д.Р. Махмудов, К.С. Каландаров, З.Р. Буриева, И.В. Пушкарева. Кинетическая модель набухания гидрогеля при изготовлении патронированной забойки для буровзрывных работ при проведении горных выработок.....	201
М. Каршиев, А.А. Саттаров, Э.Н. Юсупходжаева, И.Х. Аюбова. Расчет закономерности пластического деформирования пористой пластины из бронзы марки БрОФ-10-1 при чистом изгибе по цилиндрической поверхности.....	207
Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева. Расчёт скорости роста и размера рекристаллизационного зерна при моделировании рекристаллизации феррита.....	210
A.Kh. Alikulov, F.R. Norkhudjaev, Z.F. Chulliev. Requirements for alloy electrodes and contact machines.....	212
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, З.С. Тураева. Методы получения ультрамелкозернистой микроструктуры в промышленных сплавах.....	214
О.Ш. Сабирова, Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, Е.С. Раджабов. Методы расчета внутренних напряжений в полимерных и лакокрасочных покрытиях.....	217
Ю.А. Гелдиев, Х.Х. Тўрайев, И.А. Умбаров, А.Т. Джалилов. Полисиликат кислотанинг моноэтанолламин билан модификацияланиш тезлигига турли омилларнинг таъсирини ўрганиш.....	220
A.B. Kasimova, N.A. Isaxodjayeva, D.R. Sattorova. Sport kiyimlari uchun mo'ljallangan kompozitsion materiallarning sifat ko'rsatkichlarini baholash.....	223

6. Вести из лаборатории

Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Д.Н. Ходжаева, Н.С. Абед, Д.К. Холмуродова, М.Б. Бойдадаев, А.М. Мадрахимов. Изучение и анализ существующих полимерных связующих, применяемых в производстве древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов, и их недостатки.....	226
Ё.С. Раджабов, М.Б. Мухитдинов, Р.Х. Пирматов, Т.У. Улмасов, Т.О. Камолов, Ш.А. Аликобилов, Р.Х. Солиев. Современное состояние производства железобетонных конструкция и пути повышения его эффективности путем применения антиадгезионных смазочных и полимерных материалов рабочей поверхности формирующих оснасти....	229
Ш.Н. Жалилов. Состояние получения и исследования структуры мочевиноформальдегидной смолы.....	232
И.С. Умаралиев, С.Р. Худояров, Ш.А. Мухаметджанова, О.М. Ёкубов, А.А. Абдухаликов, Ж.Ш. Эргашев. Современное состояние техногенные отходы металлургической отрасли Узбекистана.....	235
Ё.С. Раджабов. Состояние железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и пути повышения их эффективности.....	237
А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов. О возможности извлечения ценных компонентов из отходов и сбросных растворов молибденового производства.....	238
S.A. Muxtarova. Maxsus qurilmalar uchun ilg'or optik faol materiallar.....	241
Ф.У. Ташалиев, А.С. Хасанов, К.Т. Жумабоев. Электрохлоринация медного клинкера как способ его переработки..	244
Юбилей. Шарипов Хасан Турабович (к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и научно-педагогической деятельности).....	247