

Водопоглощение плит из отходов окорки древесины сосны значительно увеличивается с увеличением влажности наполнителя до 9%, дальнейшее увеличение влажности наполнителя приводит к резкому увеличению водопоглощения (рис. 2, кривые 1). Это объясняется тем, что влага, которая не участвует в физико-химических процессах при прессовании плит, снижает плотность, а следовательно, увеличивается возможность впитывания воды.

Разбухание плит по толщине с увеличением влажности наполнителя до 9% снижается, при увеличении влажности наполнителя до 12% разбухание резко увеличивается (рис. 2, кривые 3). Следовательно, с увеличением влажности наполнителя до 9% получаются плиты с более прочным структурным образованием.

Водопоглощение и разбухание плит, полученных из отходов окорки древесины ели, с увеличением влажности наполнителя от 3 до 12% снижается, при дальнейшем увеличении влажности — увеличивается (рис. 2, кривые 2, 4).

Увеличение плотности плит происходит за счет более глубоких физико-химических процессов, происходящих при прессовании с увеличением влажности наполнителя до 12%.

УДК 674.817

Б.Л.Иодо, ст. науч. сотр.,
Т.Л.Ширина, мл. науч. сотр.
(БТИ им. С.М.Кирова)

О СОЗДАНИИ ЭЛАСТИЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ЧАСТИЦ

Значительный удельный вес (более 15%) общей трудоемкости строительства приходится на устройство полов [1]. Трудоемкость выполнения конструктивных элементов пола в основном зависит от материала покрытий. Наиболее трудоемкими являются покрытия из традиционных материалов на основе древесины (дощатые, паркетные), а также из различных мелкоштучных материалов, которые имеют еще значительное применение. В то же время эти материалы все интенсивнее вытесняются новыми на основе полимеров. Ассортимент полимерных материалов, пригодных для устройства полов в жилищном, гражданском и промышленном строительстве, с каждым годом увеличивается. Область применения полимерных материалов определяется их свойствами.

Несоответствие свойств материала эксплуатационным условиям помещения снижает долговечность службы пола и эффективность использования материала.

Известные полимерные рулонные материалы - линолеум, резин, а также поливинилхлоридные, кумароновые и другие пластмассовые плитки применяются для покрытия полов в жилищно-гражданском строительстве и в административных помещениях промышленных зданий. Они не могут применяться в помещениях с постоянным увлажнением, интенсивным движением, значительными нагрузками. Примером таких помещений являются сельскохозяйственные постройки - коровники, свинарники. К полам такой категории помещений предъявляются специфические требования: они должны быть прочными, малотеплопроводными, сухими, сплошными, нескользкими, ровными, эластичными, водонепроницаемыми [2].

По многим показателям физико-механических свойств этим требованиям соответствует плитный материал из композиционного древесного пластика на основе древесных опилок и связующего, имеющий следующие основные показатели физико-механических свойств [3]:

плотность, кг/м ³	1200-1300
водопоглощение за 24 ч, %	0,8-1,3
разбухание за 24 ч, %	0,97-1,84
ударная вязкость, Дж/м ²	4214-5096
предел прочности при статическом изгибе, МПа	50,0-65,0
то же при сжатии, МПа	80,0-120,0
твердость, МПа	212-252

Однако высокая твердость, жесткость, небольшой коэффициент трения при увлажнении материала, высокие требования к подготовке основания под покрытие исключают использование этого материала для устройства полов в сельскохозяйственном строительстве.

Стояла задача создать полимерный композиционный материал, который был бы прочным, водостойким, обладал невысокой твердостью. Свойства полимерного материала зависят от состава и соотношения компонентов. Жесткость и твердость материалам из композиционного древесного пластика придает синтетическое связующее - мочевино- или фенолформальдегидная смола. В значительной степени свойства композиционного материала идентичны свойствам связующего. Поэтому для получения материала прочного, невысокой твердости и эластичного необходимо выбирать связующее, обладающее такими свойствами. Анализ

известных материалов показывает, что необходимыми свойствами обладает резина.

Резина представляет собой сложную многокомпонентную систему, состоящую из полимерной основы и различных химических добавок. Для получения резины применяют высокомолекулярные полимеры с низкой температурой перехода из стеклообразного или твердого кристаллического состояния в высокоэластичное — эластомеры. Эластомеры, которые могут быть переработаны в резину, называются каучуками. Большинство каучуков превращаются в резину при возникновении между их макромолекулами прочных поперечных связей и образовании пространственной сетки. Кроме каучуков, при изготовлении резиновых изделий применяются различные компоненты, которые необходимы как для осуществления химических превращений каучуков в процессе их переработки (повышение пластичности, поперечное сшивание и др.), так и для придания резиновым изделиям определенных свойств.

По своему действию ингредиенты разделяются на вулканизирующие агенты, ускорители и активаторы вулканизации, наполнители, пластификаторы, противостарители и др. Они относятся к различным классам химических соединений: от элементарной серы и оксидов металлов до органических веществ весьма сложного строения; их содержание в каучуке колеблется от долей до десятков процентов.

Готовую резиновую смесь, полученную в результате смешивания каучуков и ингредиентов при определенном их соотношении, в нашем случае будем считать однокомпонентной реакционной способной системой. Большинство резиновых изделий изготавливается не из одной резины, а содержит текстильные или металлические армирующие материалы. Например, в современной автомобильной шине текстильные материалы (корд) составляют 15–35% [4]. Для получения материала со сравнительно невысокими показателями механических свойств (по отношению к автомобильной шине) в качестве армирующего материала или наполнителя могут быть использованы древесные опилки.

Резиновая смесь до образования между ее молекулами поперечных связей в определенных условиях находится в вязкотекучем состоянии и обладает пластическими свойствами, т. е. способностью к механически необратимым деформациям, свойственным вязким жидкостям. Древесные частицы в массе резиновой смеси распределяются под действием деформаций сдвига, возникающих при обработке резиновой смеси в специальных машинах, т. е. в процессе смешивания.

Целью процесса смешивания является достижение определенного (оптимального) пространственного размещения компонентов путем изменения первоначального неоднородного распределения. Древесные частицы, вводимые в состав резиновой смеси, имеют форму различных геометрических фигур со сторонами 2 мм и меньше. В результате воздействия на них рабочих органов смесительного оборудования они претерпевают расслоение, измельчение, равномерно распределяются в объеме резиновой смеси и обволакиваются пленкой полимера. На границе контакта древесины с полимером, находящимся в вязкотекучем состоянии, возможно протекание диффузионных процессов и проникновение резины в капилляры и поры древесины, что приводит к более полному контакту совмещаемых материалов и увеличению межмолекулярного взаимодействия между ними. Этим и обеспечивается высокая прочность соединения древесины с резиной. Не исключено, что между двумя высокомолекулярными соединениями (древесиной и резиной) происходит и химическое взаимодействие.

В наполненной древесными частицами резине, как и в резиновой смеси, при обычной температуре преобладают пластические необратимые деформации. Резиновая смесь при этом обладает низкими показателями механических свойств. Механическую прочность и высокоэластический обратимый характер резиновая смесь приобретает за счет образования поперечных связей между молекулами каучука при вулканизации. Поэтому заключительной операцией в технологическом процессе получения плитного материала с эластическими свойствами должна быть вулканизация резинодревесноопилочной смеси, которая может производиться на гидравлических прессах с обогревом в пресс-формах рамочного типа.

Таким образом, в основу гипотезы создания плитного материала с заданными свойствами – невысокой твердостью, эластичностью, водостойкостью, прочностью – положена возможность смешивания и прочного соединения древесных частиц с невулканизированной резиновой смесью.

Гипотеза проверена экспериментально. На базе невулканизированных отходов и брака резиновых смесей шинного производства и древесных опилок была приготовлена прессовочная масса. Формировался ковер и прессовались образцы в виде плиток для определения физико-механических свойств. Исследования показали, что свойства плит в значительной степени зависят от соотношения невулканизированной резиновой смеси и древесных опилок. Кроме того, это соотношение оказывает влияние и на процесс

смешивания и на его продолжительность, а также и на расход электроэнергии. При высоком (70% и выше) наполнении резиновой смеси опилками наблюдается явление пристенного проскальзывания, приводящее к нарушению нормальных условий обработки и связанным с этим дополнительным расходом энергии. В процессе изготовления прессовочной массы при наличии проскальзывания смешивание практически прекращается, а подводимая энергия тратится на беспорядочные деформации колебательного характера. Исходя из технологичности процесса смешивания, наполнение резиновой смеси древесными опилками будет иметь количественное ограничение.

Полученный при оптимальных режимах прессования плитный материал на основе древесных опилок и невулканизированной резиновой смеси имеет следующие основные показатели физико-механических свойств:

плотность, кг/м ³	1100-1260
водопоглощение за 24 ч, %	0,5-4,0
разбухание за 24 ч, %	0,4-5,0
маслостойкость за 24 ч, %	3,0-5,7
ударная вязкость, Дж/м ²	11760-22540
истирание, кг/м ²	0,16-0,18
полная деформация после приложения силы, мм	20-40
остаточная деформация после снятия нагрузки, мм	4-5,7
восстанавливаемость, %	70-85

ЛИТЕРАТУРА

1. Тищенко И.И., Максимова О.М. Устройство полов: Справочник по общестроительным работам. - М.: Стройиздат, 1972. - 125 с.
2. Полы в животноводческих зданиях/С.И.Плященко, И.Ф.Леткевич, В.Ф.Жигалкович, А.П.Рунцо. - Минск: Ураджай, 1972. - 184 с.
3. Влияние механической обработки наполнителя в процессе приготовления прессмассы на физико-механические свойства КДП / А.Н.Минин, Б.Л.Иодо, А.К.Соколова, Т.Л.Ширина. - В сб.: Древесные плиты и пластики. Свердловск, 1975, вып. 2, с. 63-68.
4. Кошелев Ф.Ф., Корнев А.Е., Буканов А.М. Общая технология резины, - М.: Химия, 1978. - 528 с.