

Экспериментальные работы показали целесообразность модификации нитропентафталеовой композиции пигментной пастой, так как твердость покрытия повышается на 50–55 %.

## Литература

1. Онегин В.И. Формирование лакокрасочных покрытий древесины. Л.: Химия, 1983. 148 с.

2. Буглай Б. М. Технология отделки древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1973. 75 с.

УДК 647.048.02

Ю.И. Ветошкин, А.Г. Антонов, Е.В. Дульцев  
(Уральская государственная лесотехническая академия)

## УЛУЧШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ДЕРЕВЯННЫХ ЦИТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ БЕЗ УПЛОТНЕНИЯ

Проведены исследования по получению модифицированной древесины путем пропитки образцов березы, осины и сосны карбамидоформальдегидными смолами КФ-МТ-15 и ПКФ в вакууме и нанесением горячей смолы на охлажденный образец с последующим отверждением. Твердость модифицированной древесины увеличивается в 2-3 раза, более эффективен метод вакуумирования.

Древесина как строительный и конструкционный материал очень широко применяется в различных отраслях народного хозяйства. Наиболее широко древесина применяется в столярно-мебельной промышленности. Это обусловливается технологичностью ее обработки, низкой теплопроводностью, незначительным коэффициентом температурного расширения, малой плотностью при сравнительно высокой технической прочности, эстетическими свойствами.

Однако наряду с преимуществами древесина имеет ряд существенных недостатков. К ним относятся анизотропность материала,

неоднородность свойств в одной древесной породе и даже в различных участках одного и того же ствола дерева, способность поглощать и испарять влагу, что характеризует нестабильность размеров, физико-механических и технологических свойств, низкая биостойкость, горючесть. Древесина мягких лиственных пород характеризуется еще и низкой прочностью и твердостью.

Устранить эти недостатки можно различными путями. Самый эффективный способ заключается в наиболее полном использовании заложенных природой положительных качеств древесины, усиливая их за счет модификации, создания защитно-декоративных покрытий, придавая тем самым новые свойства.

Во всех промышленно-развитых странах получают развитие различные способы модифицирования древесины лиственных и хвойных пород, разработаны различные способы упрочнения древесины.

Наиболее эффективным методом модифицирования древесины является химико-механический метод, который заключается в пропитке древесины полимером, олигомером или мономером с последующим отверждением и уплотнением.

Кроме модифицирования древесины с уплотнением известны способы модифицирования ее без уплотнения. К ним относятся: термохимическое, химическое и радиационно-химическое модифицирования.

Наиболее простым и доступным методом модифицирования древесины без уплотнения является термохимический метод. Данный метод модификации древесины заключается в пропитке ее полимерами, олигомерами или мономерами с последующим отверждением их в древесине под действием термической обработки. Считается, что этот способ наиболее доступен деревообрабатывающим предприятиям, так как пропитка древесины смолами принципиально не отличается от пропитки ее антисептиками и антипиренами, а термообработку пропитанных смолами изделий можно с успехом проводить в обычных сушильных камерах.

Современная химическая промышленность вырабатывает полимерные, олигомерные и мономерные продукты с самыми разнообразными свойствами, что позволяет в зависимости от практического назначения получаемого материала обеспечивать повышение физико-механических показателей, водо-, биостойкости и других свойств древесины. Возможность изменения количества вводимого полимера позволяет регулировать в широких пределах качественные показатели модифицированной древесины.

Результаты многочисленных исследований режимов пропитки древесины синтетическими смолами, проведенных в Белорусском технологическом институте, позволяют сформулировать основные требования к модификаторам древесины:

1. Модификатор должен иметь предельно низкую вязкость, малую испаряемость, обладать полярностью для лучшего проникания в капиллярную структуру древесины и физико-химического взаимодействия с компонентами древесины.

2. Отверждение модификатора не должно сопровождаться значительной усадкой, требовать сильного нагрева.

3. Отвержденный модификатор должен обладать высокой стойкостью к действию воды, кислот, щелочей, быть прочным при статическом и динамическом нагружении.

Наиболее глубоко изучена модификация древесины антисептическими смолами - фенолформальдегидными, карбамидоформальдегидными, фурановыми, полиэфирными и др. Исследованы фенолоспирты, фенолоформальдегидные смолы СВС-11, ЛВС-1, С-1, ВТИ-1, ЛАФ и смолы фуранового ряда ФА, ФЛ-2, ЛФ-1, ФАЭ-2.

Все эти смолы позволяют получить модифицированную древесину с высокими физическими свойствами, которая применяется для технических целей (в конструкциях градирен, деталей машин, опалубка и т.д.).

Однако они практически непригодны для пропитки столярно-строительных изделий и мебели, так как окрашивают древесину в неравномерные коричневые цвета. Кроме того, эти смолы спирторастворимы и требуется большой расход этилового спирта для получения пропитывающего раствора. К тому же у этих смол довольно высокое содержание свободного фенола, что дает дополнительные ограничения к их применению.

Поэтому было решено использовать в опытах по пропитке филенчатых щитов (элементов мебели) следующие смолы: низковязкую карбамидоформальдегидную пропиточную смолу ПКФ; карбамидоформальдегидную малотоксичную смолу КФ-МТ-15.

В опытах использовались образцы филенчатых щитов березы, сосны и осины влажностью  $W=12\pm 2\%$ .

Образцы пропитывались в отвердителе (хлористый аммоний), затем высушивались в сушильном шкафу, после чего пропитывались смолами.

Пропитка осуществлялась двумя методами:

1) вакуумированием;

## Электронный архив УГЛТУ

2) нанесением горячей смолы на охлажденную древесину (метод разницы температур).

При методе вакуумирования образцы покрывались смолой и погружались в эксикатор, где создавался вакуум глубиной 0,8 кгс/см<sup>2</sup> на время от 10 до 40 мин вакуумным насосом ВН – 461М.

При методе разницы температур сначала охлаждались образцы (зимой на открытом воздухе в полиэтиленовом пакете), затем нагревалась смола, после чего она наносилась на охлажденную древесину.

После пропитки образцы снова помещались в сушильный шкаф, где при температуре 120°C отверждалась смола. После этого на одну половину пласти образца было нанесено однослойное, а на другую - двухслойное покрытие лака НЦ-218.

Все образцы были подвержены испытанию на твердость путем вдавливания полусферы в древесину. После проведения опытов обрабатывались результаты исследований.

В результате проведенных экспериментов выяснилось, что метод вакуумирования позволил получить более высокие показатели по твердости, чем метод разницы температур (таблица).

Зависимость твердости древесины различных пород от метода обработки

Метод обработки	Твердость, МПа		
	Береза	Осина	Сосна
Вакуумирование	38,93	41,24	30,8
Разница температур	35,97	23,31	24,49
Без обработки	15	13	11

Твердость образцов древесины, модифицированной смолой ПКФ, несколько выше благодаря ее более низкой вязкости и соответственно более глубокому проникновению в древесину.

Обобщая полученные результаты, можно сказать, что оба метода, как вакуумирование, так и нанесение горячей смолы на охлажденную древесину, дали положительный эффект, т. е. в обоих методах на образцах всех пород выявилось значительное увеличение твердости по сравнению с "чистыми" (без обработки) образцами с небольшим преимуществом метода вакуумирования, на основе которого и был предложен технологический процесс.

Преимущества такой технологии (упрочнение поверхностных слоев заготовок и деталей без уплотнения) заключаются в повышении эксплуатационных свойств конструктивных изделий (особенно щитовых деталей), противостоянии их ударным нагрузкам, царапанию, истиранию.