САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ

АКАДЕМИЯ ИМЕНИ СМ. КИРОВА

На правах рукописи

Соколова Виктория Александровна

<1ХъЛ

СОЗДАНИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДРЕВЕСИНЫ НА

ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ

ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

05.21.05 - Древесиноведение, технология и оборудование деревообработки

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель д.т.н., профессор Цой Ю.И.

Санкт-Петербург 2006

2 СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА 12

1.1. Лакокрасочные материалы на основе стирол-акрилатных и акриловых латексов, их свойства и применение в деревообрабатывающей промышленности 12

1.2. Решение вопросов модификации стирол-акрилатных и

акриловых латексов 18

1.3. Применение стирол-акрилатных и акриловых латексов для отделки изделий

из древесины 24

Выводы и задачи исследования 30

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕТИКИ

ПЛЕНКООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОКРЫТИЙ НА

ДРЕВЕСИНЕ ИЗ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ

МАТЕРИАЛОВ 32

2.1. Основные положения по формированию покрытий из водных дисперсий полимеров 32

2.2. Постановка задачи 37

2.3. Планирование эксперимента 38

2.3.1. Методика изучения энергетических характеристик исследуемых материалов 38

2.3.2. Методика проведения экспериментов по определению

энергии испарения 39

2.3.3. Методика исследования кинетики пленкообразования из

водно-дисперсионных лакокрасочных композиций 40

2.4. Результаты исследований и их анализ 42

2.4.1. Изучение энергетических характеристик исследуемых материалов 42

2.4.2. Определение энергии испарения водно-дисперсионных лакокрасочных композиций 48

з

2.4.3. Исследования кинетики пленкообразования из водно-дисперсионных

лакокрасочных композиций 51

Выводы 56

3. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 58

3.1. Задачи исследований 58

3.2. Материалы, используемые в экспериментальных исследованиях 58

3.2.1. Характеристика акриловой дисперсии DL 420 Е 59

3.2.2. Характеристика порошкового полимера DLP ПО 60

3.2.3. Характеристика акриловой водной дисперсии Primal АС-261К 60

3.2.4. Характеристика полиуретановой дисперсии NeoRez R-974 61

3.2.5. Характеристика коалесцента Lusolvan FBH 62

3.2.6. Характеристика пеногасителя Вук 037 63

3.2.7. Характеристика поверхностно-активного вещества (ПАВ) ЛумитенЫ-ОСЗО 63

3.2.8. Характеристика загустителя Акрисол марки RM-825 63

3.2.9. Характеристика парафиновой добавки Akvazer 64

3.3. Экспериментальное оборудование и измерительная аппаратура ...64

3.4. Методика проведения опытов 65

3.5. Методика оценки опытных данных и

планирования эксперимента 65

4. РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОГО СОСТАВА

МОДИФИЦИРОВАННОГО ВОДНО-ДИСПЕРСИОННОГО

ЛАКОКРАСОЧНОГО МАТЕРИАЛА 81

4.1. Постановка задачи 81

4.2. Планирование эксперимента 82

4.3. Результаты экспериментов и их анализ 87

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ,

ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОКРЫТИЙ

ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ

ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ 111

4

5.1. Постановка задачи Ill

5.2. Планирование эксперимента 112

5.2.1. Методика проведения экспериментов по изучению физико-химических процессов, протекающих при формировании покрытий на древесине на основе водно-дисперсионных лакокрасочных составов, дериватографическим методом 112

5.2.2. Методика исследования тепловых эффектов, имеющих место при отверждении лакокрасочного материала на подложке,

на дифференциальном сканирующем калориметре 114

5.2.3. Методика исследования химических и структурных изменений,

происходящих при отверждении в граничной зоне древесина — полимер и

в лакокрасочном покрытии, методом инфракрасной спектроскопии 114

5.3. Результаты экспериментов и их анализ 115

5.3.1. Результаты проведения экспериментов по изучению физико-химических процессов, протекающих при формировании покрытий на древесине на основе водно-дисперсионных лакокрасочных составов, дериватографическим методом 115

5.3.2. Результаты исследования тепловых эффектов, имеющих место при отверждении лакокрасочного материала на подложке,

на дифференциальном сканирующем калориметре 118

5.3.3. Результаты исследования химических и структурных изменений,

происходящих при отверждении в граничной зоне древесина - полимер и

в лакокрасочном покрытии, методом инфракрасной спектроскопии 120

Выводы 121

6. РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТАННОГО СОСТАВА 125

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ 128

ЛИТЕРАТУРА 131

ПРИЛОЖЕНИЯ 138

5 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Первыми водными составами на основе синтетических пленкообразующих, нашедшими практическое применение для получения защитно-декоративных покрытий, были водно-дисперсионные краски на основе латексов, которые примерно с 1940 года начали использовать в Германии. Водные материалы для отделки древесины и как пропиточные составы используются давно и в больших масштабах. Значительно труднее шел процесс их внедрения в мебельную отрасль, где они стали применяться лишь с середины 70-х годов прошлого столетия. Переходу на эти материалы в ряде стран, имеющих современные лакокрасочные и мебельные производства, в значительной степени способствовали введение жестких норм для про-мышленных предприятий по ограничению токсичных выбросов, а также причины экономического характера, связанные с ростом цен на сырье /16/.

Быстрый прогресс водно-дисперсионных лакокрасочных материалов (ВДЛКМ) из группы водоразбавляемых обусловлен рядом их преимуществ по сравнению с другими лакокрасочными материалами (ЛКМ) из разряда экологически благоприятных. Они обеспечивают возможность низкотемпературной сушки вплоть до комнатной температуры, позволяют, в отличие от них, а также от материалов с высоким сухим остатком, полностью исключить применение ор¬ганических растворителей, по сравнению с порошковыми не требуют коренного переоснащения окрасочных участков /15/.

Выводы

Наоснованиианализарезультатовпроведенныхисследованийможносделатьследующиевыводы

 Термогравиметрическиеисследованияразработанныхлакокрасочныхкомпозицийпоказаличтоводнодисперсионныйлакокрасочныйсостав№имеетнаибольшийпикэндоэффектапри°Сасоставы№и№при°Счтообъясняетполученныеранеерасчетныезначенияудельнойтеплотыиспарениякоторыесоставляютдлясостава№ккалмольдлясостава№ккалмольдлясостава№ккалмольподложка—осинаидлясостава№ккалмольдлясостава№ккалмольдлясостава№ккалмольподложка—сосна

 ВрезультатепроведенныхкалориметрическихисследованийустановленочтопроцесспленкообразованиянаосноверазработанныхводнодисперсионныхлакокрасочныхсоставовпредставляетсобойфизическийпроцессиспарениякомпонентовлакаПроцессыструктурированияприформированиипокрытиянаподложкеиздревесинысосныиосиныимеютодинаковыйхарактериотличаютсятолькоскоростьюпротеканияэтихпроцессов

 Процесспленкообразованияприформированиипокрытийнаосноверазработанныхводнодисперсионныхлакокрасочныхкомпозицийнаподложкахиздревесинысосныиосинысопровождаетсяадгезионнымвзаимодействиеммеждулакокрасочнымматериаломиподложкойсобразованиемвосновномводородныхсвязей