

УДК 678.002:674.048

А.И. Дмитренко, доц., канд. техн. наук (РФ, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», г. Воронеж);

С.С. Никулин, проф., д-р техн. наук (РФ, ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж);

Н.С. Никулина, ст. преп., канд. техн. наук
(РФ, ФГБУ ДПО «Воронежский институт повышения квалификации сотрудников ГПС МЧС России», г. Воронеж)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Главным недостатком применения природной древесины в отраслях промышленной индустрии и в быту является ее способность впитывать пары воды и капельно-жидкую влагу, что приводит к ухудшению ее свойств. Поэтому актуальными являются работы по поиску безопасных и эффективных составов для защитной обработки древесины.

В предыдущих исследованиях показана перспективность использования отработанных растительных масел, являющимися отходами пищевой промышленности, для защитной обработки и модификации натуральной древесины. Показано, что наибольшее влияние на основные показатели водостойкости древесины березы оказывают следующие факторы: температура пропиточного масла, продолжительность пропитки древесины, температура и продолжительность термообработки пропитанных образцов. Кроме того, исследованы особенности применения олеиновой кислоты для защитной обработки древесины. Предлагаемая технология позволяет получать древесину с высокими декоративными свойствами и повысить водостойкость природной древесины.

Целью данной работы является сравнительный анализ использования олеиновой кислоты и отходов растительного масла для защитной обработки древесины на примере березы. Объектами исследования были выбраны образцы древесины березы обычной, заготовленные в опытном учебном лесничестве ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова». Для пропитки готовили образцы древесины размером 20 x 20 мм в радиальном и тангенциальном направлениях, высотой вдоль волокон 10 мм. Для пропитки древесины применяли олеиновую кислоту и использованное после приготовления пищи рафинированное подсолнеч-

ное масло. Согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (редакция от 18.11.2021) отходы фритюра на основе растительного масла имеют низкую токсичность и относятся к отходам 4 класса опасности (код ФККО:736 111 11 3 24). Пропитку осуществляли методом «горче-холодных ванн». Пропиточный состав нагревали до заданной температуры, в который помещали образцы и выдерживали в течение определенного времени, затем переносили в пропиточный состав, имеющий температуру окружающей среды, где пропитка проходила в течение такого же времени.

Для сравнения процесса модифицирования древесины березы олеиновой кислотой и отработанным растительным маслом использовали метод планирования эксперимента по схеме греко-латинского квадрата четвертого порядка. В качестве основных факторов, оказывающих влияние на свойства модифицированных образцов древесины, были выбраны: температура пропиточного состава, продолжительность пропитки, температура и продолжительность термообработки. Оценку пропиточного состава проводили по следующим физическим показателям: содержание пропиточного состава в древесине (ГОСТ 20022.6-93), водопоглощение за одни и тридцать суток нахождения в воде (ГОСТ 16483.20-72), разбухание в тангенциальном и радиальном направлениях (ГОСТ 16483.35-88). Поверхностное натяжение древесины определяли по краевому углу смачивания. Краевой угол смачивания древесины дистиллированной водой измеряли методом лежащей капли на собранном в лаборатории гониометре с использованием программы NView 10. Жидкость на поверхность древесины наносили микрошприцом объемом 0,01 мл. Изображение регистрировали с помощью портативной камеры микроскопа Digital Microscope (Ruihoge, Китай) и фиксировали в течение 1, 30, 60, 90 секунд. Кинематическую вязкость исследуемых пропиточных составов на основе растительного масла определяли при помощи вискозиметра ВПЖ-3. Получены уравнения регрессии, описывающие влияние параметров процесса пропитки олеиновой кислотой и отработанного растительного маслом на показатели водопоглощения и разбухания модифицированной древесины.

Как следует из анализа полученных данных, как чистая олеиновая кислота, так и отработанное растительное масло легко и на достаточную глубину впитываются в древесный материал и, высыхая, образуют прозрачную и прочную пленку на поверхности древесины. Если

обычное подсолнечное масло плохо высыхает на поверхности древесины, то у отработанного растительного масла этот процесс идет значительно быстрее. Это связано с тем, что многократная термическая обработка растительного масла увеличивает содержание в нем жирных кислот. Кроме того, в нем образуются новые функциональные группы, что способствует его закреплению растительного масла в структурах древесины.

Показано, что обработка древесины березы олеиновой кислотой снижает ее водопоглощение в три раза после 1 суток испытаний и приблизительно в два раза – после 30 суток нахождения в воде. В этих же пределах снижается водопоглощение древесины при ее обработке отходами рафинированного подсолнечного масла. Разработаны и исследованы составы для защитной обработки древесины на основе отработанного подсолнечного масла, включающие в качестве наполнителей древесную муку хвойных пород, крахмал и свинцово-марганцевый жидкообразный сиккатив осажденного типа.

Сравнение поверхностного натяжения обработанной и необработанной древесины березы показывает, что обработка отходами растительного масла делает природную древесину гидрофобной. Так, модификация древесины березы отходами подсолнечного масла увеличивает краевой угол смачивания более чем в 2 раза по сравнению с незащищенной натуральной древесиной. Использование состава на основе масла, древесной муки и сиккатива повышает значение краевого угла смачивания в 3.5 раза, делая её особенно гидрофобной.

Таким образом, разработанные составы для обработки натуральной древесины на основе олеиновой кислоты и отходов растительных масел позволяют эффективно защищать её от внешних воздействий, существенно уменьшая разбухание, водо- и влагопоглощение древесины, что даст возможность расширить области применения природной древесины малоценных пород. При этом предлагаемые пропиточные составы являются малоопасными отходами для человека.