

МЕТОД ОЦЕНКИ ПРОНИКАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ СЛОЙ ЛАКОКРАСОЧНОГО МАТЕРИАЛА

С.А. Прохорчик, А.С. Чуйков

Беларусь, Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Последнее время большое внимание уделяется снижению затрат на сушку лакокрасочных покрытий столярно-строительных изделий из древесины при обеспечении достаточного уровня качества покрытия.

Существуют различные способы сушки лакокрасочных материалов. Наиболее часто применяемым является конвективная сушка лакокрасочных покрытий.

Однако наравне с традиционными методами в последнее время все большее внимание оказывают инфракрасной или терморadiационной сушке.

Данная технология сушки получила широкое развитие в области автомобилестроения, однако сушка покрытий, созданных на изделиях из древесины, имеет недостаточное применение, что связано с отсутствием рекомендаций по режимам сушки различных лакокрасочных материалов.

При рассмотрении данного вопроса важным аспектом является подбор длины волны излучения таким образом, чтобы для него само покрытие было «прозрачным» и большая часть энергии передавалась древесине, тем самым вызывая ее нагрев. При этом качество высушенного покрытия будет выше, чем при конвективном нагреве, т.к. отверждение будет происходить с нижней части лакокрасочного слоя к верхней. На проникающую способность инфракрасного излучения будет оказывать большое количество факторов, таких как вид пленкообразователей, пигментов, наполнителей и других добавок. В связи с этим для эффективного применения инфракрасной сушки требуется установление оптимального диапазона излучения для каждого вида лакокрасочного материала.

Теоретический способ определения проникающей способности

Поскольку в природе не существует идеальных проводников и диэлектриков, и всякая среда обладает некоторой проводимостью, большое значение имеет решение задач, связанных с распространением электромагнитных волн в полупроводниковых средах [1]. Проходя через полупроводниковую среду, волна отдает свою энергию на возбуждение вынужденных колебаний электронов, которые затем рассеивают приобретенную энергию в виде энергии излучения. При этом в среде наводятся токи, что вызывает тепловые потери энергии волны. И таким образом, по мере распространения волн в полупроводниковой среде происходит поглощение части их энергии.

Для проводящей среды (лакокрасочного материала) согласно [1] формула для определения глубины проникновения волны d имеет следующий вид:

$$d = \sqrt{2/(\mu \cdot \omega \cdot \sigma)},$$

где d – глубина проникновения плоской электромагнитной волны, мм; μ – магнитная проницаемость среды, Гн/м; ω – круговая частота испускаемой волны, Гц; σ – проводимость среды, Ом⁻¹.

Необходимо определить такие параметры, как магнитная проницаемость и проводимость среды, а также частота волны.

Для определения проникающей способности инфракрасного излучения через слой лакокрасочного материала предлагается использовать метод инфракрасной спектроскопии.

Настоящее исследование предполагает использование прибора «Фурье-спектрометр» [2]. В отличие от спектрофотометров в Фурье-спектрометрах отсутствуют входная и выходная щели, а основной элемент – интерферометр. Поток излучения от источника делится на два луча, которые проходят через образец и интерферируют. Разность хода лучей варьируется подвижным зеркалом, отражающим один из пучков.

Первоначальный сигнал зависит от энергии источника излучения и от поглощения образца и имеет вид суммы большого числа гармонических составляющих. Для получения спектра в обычной форме производится соответствующее Фурье-преобразование с помощью встроенной ЭВМ.

Фурье-спектрометр позволяет определить коэффициент поглощения – доля поглощения объектом взаимодействующего с ним другого объекта. Взаимодействующим объектом выступает электромагнитное излучение.

Данный прибор строит зависимость в координатах *интенсивность поглощенного излучения - длина волны (волновое число)* [3].

Накладывая графики спектров поглощенного излучения для воды и для высушенного лакокрасочного материала, мы сможем увидеть области минимального поглощения для вышеописанных веществ, тем самым определим диапазон длин волн, которые будут практически без потерь энергии доходить до древесины и поглощаться ею.

Использование данного метода позволит определить диапазон инфракрасного излучения, обладающего наиболее высокой проникающей способностью для различных лакокрасочных материалов, и на основании этого подобрать излучатели и разработать режимы сушки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченко, И.Т. Конспект лекций по курсу «Теория волновых процессов» / И.Т. Кравченко. – Минск: Белорусский государственный университет, 2001. – С. 56-60.
2. Никитин, В.А. Спектрофотометр // Физическая энциклопедия / гл. ред. А. М. Прохоров. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 1994. – 704 с.
3. Дехант, И. Инфракрасная спектроскопия полимеров / И. Дехант; Р. Данц; В. Киммер. – Москва: Химия, 1976. – 472 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В.А. Кацадзе, Т.Р. Расулов, М.А. Вальдер

*Россия, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
им. С.М. Кирова*

Леса России – это огромные территории, перестойные и неухоженные. В таких древостоях: 30% общего объема – лиственные дровяные деревья; 20% – тонкомерные деревья; 50% – средние и крупные деловые деревья. Кроме того, до 80% древесины перестойных лиственных деревьев – это дрова, которые являются самой невыгодной продукцией лесозаготовок. Число тонкомерных деревьев порой достигает 50% общего количества деревьев на лесосеке. При их заготовке и переработке мощное импортное оборудование работает, по сути, вхолостую.

В условиях России половина заготавливаемой древесины может перерабатываться на сырье для других производств, минуя стадию производства сортиментов. Вот почему американские и канадские лесозаготовители, работающие, как и мы, в неухоженных лесах, не переходят на сортиментную технологию повсеместно [1].

Леса Скандинавских стран отличаются тем, что большинство из них являются рукотворными, со своевременно пройденными рубками ухода, а также практическим отсутствием перестойных лесов в связи с полным освоением расчетной лесосеки. Соответственно, в лесах растут одновозрастные деревья примерно одинакового размера и качества. При заготовке таких лесов, очевидно, эффективнее сортиментная технология с использованием комплекса машин - "харвестер + форвардер". За редким исключением, данный комплекс никогда не будет работать в России столь же продуктивно, как в Скандинавских странах, в т.ч. и из-за отсутствия развитой дорожной сети, удаленности в большинстве регионов РФ от основных потребителей.

Переход на сортиментную технологию в РФ был обусловлен, в том числе, схожестью природных и климатических условий со скандинавскими в ряде регионов России, таких как Республика Карелия и Ленинградская область. Можно поставить под сомнение доводы о широком распространении в мировой практике «новой» (сортиментной) технологии взамен «старой» (хлыстовой). В действительности, в мире заготавливается сортиментами лишь около 25% древесины [2].

Хлыстовая технология в СССР была внедрена повсеместно под руководством министра лесной промышленности - Георгия Михайловича Орлова в 1950–1955 гг. Рост производительности труда в лесной промышленности составлял тогда до 50% за пятилетку. До 1990-х гг. по этой технологии заготавливалось 96% общего объема древесины. С тех пор она получила широкое распространение в мире и уже шагнула в южное полушарие. В Канаде по хлыстовой технологии работают около 85% предприятий, в США – до 50% [1].