

подтаскивается в зону обработки, выполняется его перехват за комель и последующая очистка от сучьев и раскряжевка на сортименты. Для данной технологии рекомендуется двухсторонний метод укладки сортиментов.

4) Технология разработки лесосеки с применением харвестера и форвардера на рубках ухода при наличии не эксплуатационных площадей, куртинного расположения деревьев, а также в холмистой местности.

Особенностью данной технологии является устройство криволинейных пасечных волоков с учетом характера расположения древостоя на лесосеке, не эксплуатационных площадей и труднодоступных участков.

Для всех приведенных выше технологических процессов с целью обеспечения заготовки всех назначенных в рубку деревьев оператору харвестера дополнительно может выдаваться бензиномоторная пила для обработки сильно искривленных деревьев, имеющих большую закомелистость и диаметр, превышающий допустимый характеристиками технологического оборудования харвестера. В отдельных случаях, при достаточной доли таких деревьев, а также деревьев лиственных пород, в систему «харвестер-форвардер» дополнительно вводится оператор с бензиномоторной пилой.

Библиографический список

1. Рекомендации по проведению рубок промежуточного пользования на Северо-Западе России / В. А. Ананьев, Ю.Ю. Герасимов, К.К. Демин и др. – Йёнсуу: НИИ леса Финляндии, 2004. – 48 с.

2. Разработать и внедрить технологию применения системы машин в составе валочно-сучкорезно-раскряжевочной (харвестер) и погрузочно-транспортной (форвардер) машин с созданием харвестера для рубок промежуточного пользования на базе лесного шасси 4К4: отчет о НИР / УО «Белорусский государственный технологический университет» рук. темы С.П. Мохов. – Мн., 2006. – 14 с. – № ГР 20065294.

3. Матвейко, А. П., Клоков, Д. В., Протас, П. А. Технология и оборудование лесозаготовительного производства. Практикум. – Мн. : БГТУ, 2005. – 160 с.

Газеев М.В., Тихонова Е.В. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОИОНИФИКАЦИИ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ, ОБРАЗОВАННЫХ АЛКИДНЫМИ ЛАКАМИ НА ДРЕВЕСИНЕ

*THE EFFICACY OF USE THE AIR IONIZATION FOR
INTENSIFICATION OF DRYING PAINT COATING BASED ON ALKYDS
LACQUERS ON WOOD*

Наиболее распространенным видом пленкообразующих веществ, применяемых в лакокрасочной промышленности, являются алкидные смолы. Покрытия на их основе

обладают эластичностью, атмосферостойкостью, механической стойкостью [1]. Отверждение лакокрасочных покрытий (ЛКП) на основе алкидных смол происходит в результате испарения летучего растворителя, а также реакции цепной полимеризации, протекающей по свободнорадикальному механизму с участием кислорода воздуха. Реакция полимеризации протекает медленно, поэтому процесс отверждения покрытий на основе алкидных смол без интенсификации продолжителен и составляет от 24 до 48 часов [1]. Сократить время пленкообразования можно введением сиккативов (солей металлов переменной валентности) и нагревом.

Участие кислорода воздуха в реакции полимеризации позволяет предположить, что интенсифицировать процесс отверждения лакокрасочных материалов (ЛКМ) на основе алкидных смол можно методом аэроионизации.

Аэроионизация представляет собой метод интенсификации отверждения ЛКП, образованного жидким ЛКМ, при воздействии на него активных форм кислорода (АФК) в электрическом поле электроэффлювиального аэроионизационного устройства (ЭЭАУ). Для проверки этой гипотезы в лаборатории кафедры механической обработки древесины УГЛТУ были проведены экспериментальные исследования, цель которых – изучение влияния ЭЭАУ на процесс отверждения ЛКП, образованных алкидными ЛКМ.

Для достижения заданной цели необходимо изучение влияния ЭЭАУ на процессы:

- испарения растворителя алкидных ЛКМ (уайт-спирита);
- отверждения ЛКП, образованных алкидными ЛКМ.

Для определения кинетики испарения уайт-спирита проводилось два эксперимента: под воздействием ЭЭАУ и в естественных условиях. Уайт-спирит наливался в чашку Петри, масса чашки периодически фиксировалась. Полученные экспериментальные зависимости представлены на графике (рис. 1).

Исследование влияния ЭЭАУ на процесс отверждения пентафталевого лака ПФ-157 проводился в соответствии с планом полного факторного эксперимента для трех варьируемых факторов [3].

В качестве переменных факторов были выбраны: расстояние между образцом и ионизатором в горизонтальной плоскости (X_1); расстояние между образцом и ионизатором в вертикальной плоскости (X_2); напряжение на высоковольтном генераторе (ВВГ) (X_3). Температура (20^0 С) и влажность воздуха (60%) оставались постоянными.

В соответствии с планом эксперимента задавались определенные значения расстояния от образца до электроэффлювиального излучателя (ЭЭИ) в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также выходного напряжения на ВВГ. На подготовленных образцах подложек из древесины хвойных пород по ГОСТ 8486-86 формировалось ЛКП. Образцы помещались под ЭЭИ. Степень высыхания определялась по ГОСТ 19007-73*.

По результатам эксперимента получено уравнение регрессии в натуральных значениях:

$$Y = 27,478 - 1,6X_1 + 6,563X_2 - 0,702X_3 + 0,09X_1X_3 \quad (1)$$

где Y – время отверждения ЛКП, образованного алкидным ЛКМ, ч.

По уравнению регрессии (1) построены графики зависимости времени отверждения от расстояния между образцом и ЭЭИ в вертикальной (рис. 2) и в горизонтальной (рис. 3) плоскостях.

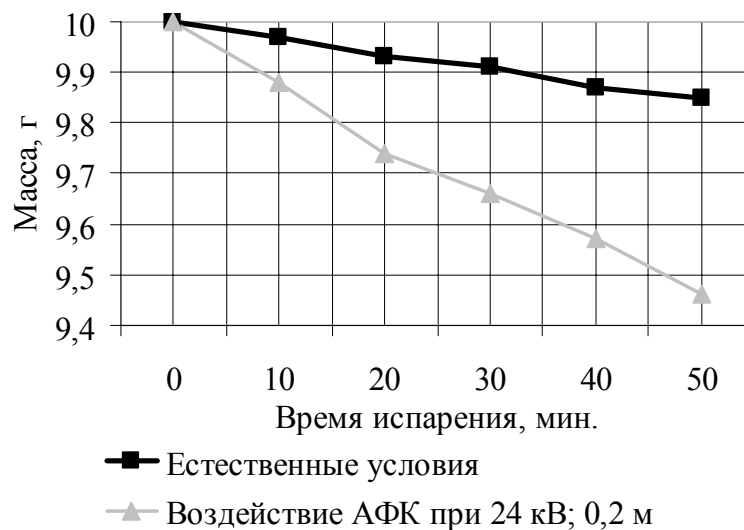


Рисунок 1 - Графики кинетики испарения растворителя

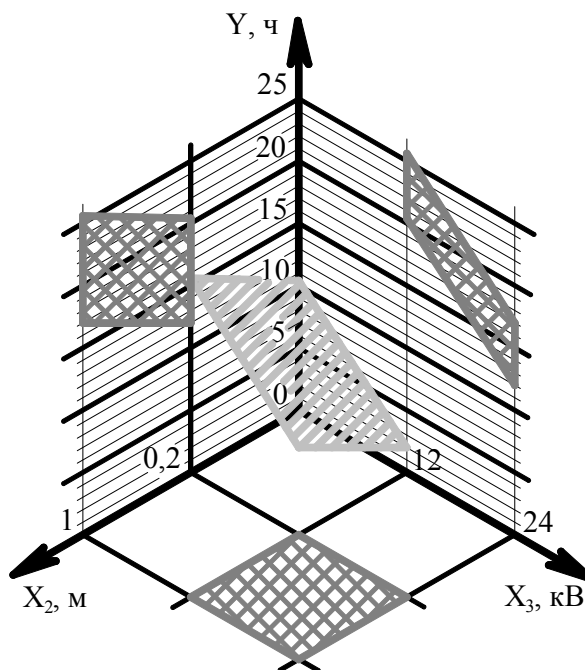


Рисунок 2 - График зависимости времени отверждения Y алкидного лака ПФ-157 от расстояния между образцом и ионизатором в вертикальной плоскости X_2 и напряжением на ВВГ X_3

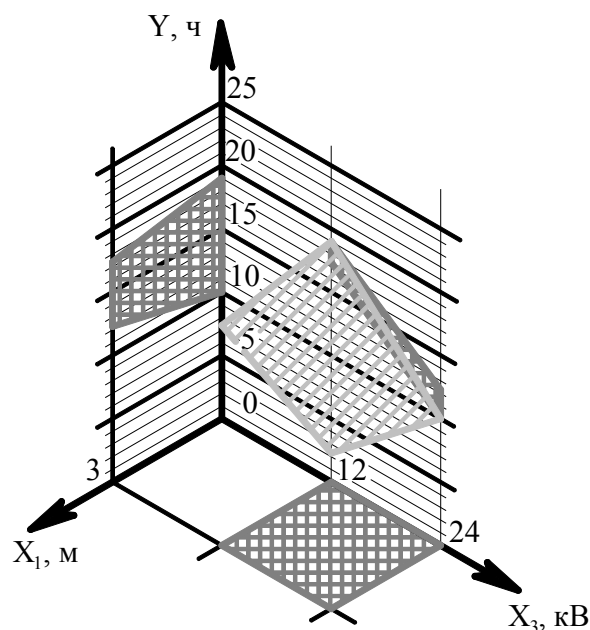


Рисунок 3 - График зависимости времени отверждения Y алкидного лака ПФ-157 от расстояния между образцом и ионизатором в горизонтальной плоскости X_1 и напряжением на ВВГ X_3

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Скорость испарения органического растворителя под действием электрического поля ЭЭАУ при напряжении 24 кВ на расстоянии от ионизатора 0,2 м протекает в 3,6 раза быстрее по сравнению с естественными условиями.

2. Аэроионизация позволяет сократить процесс отверждения ЛКП, образованных алкидными ЛКМ в 2 раза по сравнению с естественными условиями за счет повышения скорости испарения растворителя алкидных ЛКМ (уайт-спирита), влияния на молекулы ЛКМ электрического поля, а также участия в реакции полимеризации АФК.

3. Анализ уравнения регрессии (1) и графических зависимостей (рис. 2 и 3) позволяет оценить направление влияния факторов на выходной параметр Y :

- при сокращении расстояния между образцом и ЭЭИ в вертикальной плоскости X_2 время отверждения ЛКП сокращается (прямая пропорциональная зависимость);

- при сокращении расстояния между образцом и ЭЭИ в горизонтальной плоскости X_1 и увеличении напряжения на ВВГ X_3 время отверждения ЛКП также сокращается;

- при сокращении расстояния между образцом и ЭЭИ в горизонтальной плоскости X_1 и снижении напряжения на ВВГ X_3 время отверждения ЛКП увеличивается.

- оптимальное сокращение времени отверждения ЛКП достигается при сокращении расстояния между образцом и ЭЭИ в горизонтальной и вертикальной плоскостях и увеличении напряжения на ВВГ.

4. Изучение свойств ЛКП, образованных алкидными смолами показывает, что воздействие АФК позволяет повысить твердость пленки и прочность при ударе; показатели эластичности и адгезии не изменяются [4].

5. Перспективность аэроионизации обусловлена относительно невысокой мощностью энергопотребления, которая не превышает 26 Вт.

1. Сорокин, М. Ф. Химия и технология пленкообразующих веществ [Текст]: Учебник для вузов / М. Ф. Сорокин, З. А. Кочнова, Л. Г. Шодэ.; М.: Химия, 1989. 480 с.
2. Рыбин, Б.М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов [Текст]: Учебник для вузов / Б.М. Рыбин.; М.: МГУЛ, 2003. 568 с.
3. Пен, Р.З. Статистические методы моделирования и оптимизации процессов целлюлозно-бумажного производства [Текст]: Учеб. пособие / Р.З. Пен.; Красноярск: Изд-во КГУ, 1982. 192 с.
4. Газеев, М.В. Нетрадиционный подход к отверждению лакокрасочных покрытий на древесине [Текст] / М. В. Газеев, И. В. Жданова, Е.В. Лещев // Урал промышленный – Урал полярный: социально-экономические проблемы лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции / Екатеринбург, УГЛТУ. Екатеринбург, 2007. Ч. 1. С. 119-122.

Гороховский А.Г., Шишкина Е.Е. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)
elenashishkina@yandex.ru

МОДЕЛИ ВЛАГОПЕРЕНОСА В КОЛЛОИДНОЙ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОЙ СТРУКТУРЕ ДРЕВЕСИНЫ

THE MODELS OF TRANSFER A MOISTURE IN COLLOID CAPILLARY- POROUS STRUCTURE OF WOOD

Свойства древесины и ее взаимодействие с водой определяется химическим составом древесинного вещества, тонкой структурой клеточных стенок, строением и пространственным расположением отдельных анатомических элементов, из которых построена древесина и их совокупностей, а также связью между ними [1 – 4].

Ряд ученых (П.Н. Одинцов, П.П. Эриньш [5], Н.Н. Федякин, Б.С. Чудинов [6], A.J. Stamm, W.E. Smith [7] и др.) являются сторонниками коллоидной природы влажных клеточных стенок древесины и при этом считают, что основным носителем сорбционных свойств древесины является система, так называемых, “непостоянных” капилляров клеточных стенок, обладающая во много раз большей удельной поверхностью, чем постоянные капилляры. При увлажнении их размеры увеличиваются, приобретая максимальную величину при влажности вблизи предела насыщения клеточных стенок. При десорбции воды непостоянные капилляры в клеточных стенках не опустошаются, а постепенно суживаются до их полного исчезновения в абсолютно сухом состоянии.

При анализе процессов взаимодействия древесины с водой Б.С. Чудинов [6] предложил ряд моделей пористой структуры древесины с постоянными капиллярами различной формы сечения. Однако моделей клеточной стенки с учетом ее коллоидной природы предложено не было. Следовательно, необходимость разработки такой модели очевидна.