

Использование СВЧ для сушки древесины и в опытных, и в промышленных установках показало реальное и осязаемое ускорение процесса сушки и улучшение качества высушенных пиломатериалов [2]. Давно известны и преимущества вакуумной сушки, которая в несколько раз ускоряет высушивание древесины, а также исключает трещины и коробление. Совмещение двух этих способов в одном оборудовании даст двойной эффект.



Рис. 1. Обугленная зона древесины

Существующие сушильные камеры, основанные на том или ином методе сушки, не позволяют добиться высокой производительности, а также, например, бревна, высушенные конвективным методом сушки, имеют трещины, следы коробления, поэтому качество сушки оставляет желать лучшего. Что касается СВЧ сушильных камер, существует такая проблема как обугливание центральной зоны древесины, т.е. в процессе сушки древесина, достигая влажности примерно 20%, начинает гореть (рис. 1). Целью работы явилась, таким образом, разработка СВЧ-вакуумной сушильной камеры с вращающейся секцией, которая позволяет сушить лесоматериал с высокой производительностью, а главное исключает коробление и трещины.

Новизна предлагаемой установки состоит в том, что аналогов данная камера не имеет и основана на достаточно новой технологии сушки, которая должным образом в России еще не изучена.

Уникальность разработки определяется возможностью быстрой сушки лесоматериала, при её высокой качественной характеристике, а также сравнительно не высокой себестоимости процесса на 1 м^3 .

СВЧ-вакуумная сушильная камера, основанная на двух методах сушки, функционирует следующим образом. Сформированные пачки бревен при открытых крышках на тележках закатывают внутрь корпуса и закрепляют внутри подвижных секций при помощи эластичных строп. После закрепления пачки бревен убирают тележки и закрывают крышки, далее включают привод вращения секций вместе с закрепленной пачкой бревен. Одновременно включаются первые ступени магнетронов, СВЧ-энергия от которых по волноводам поступает внутрь корпуса и воздействует на вращающуюся пачку бревен, конденсат удаляется из корпуса через патрубки. Происходит СВЧ-режим процесса сушки. При достижении бревнами влажности 20% магнетроны переключаются на вторую ступень, мощность которой необходима только для прогрева древесины, включается компрессор, который через патрубки создает разрежение внутри устройства. Влажность бревен при СВЧ-вакуумном режиме доводится до нужного значения без обугливания древесины.

Использование двух режимов сушки повышает эффективность работы устройства, позволяет достигать любую степень влажности, обеспечивая при этом высокое качество древесины. Разработка входит в одно из Основных направлений модернизации экономики России (Энергосбережение и повышение энергоэффективности). Предложенный способ является новым эффективным решением в области деревянного домостроения.

Активное продвижение разработки идет в течение последнего полугодия. За это время она была представлена на различных конференциях. Проект выиграл финансирование по программе «У.М.Н.И.К.» Фонда содействия малых форм предприятия в научно-технической сфере на 2011–2012 гг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Деревянное домостроение от проекта до станка: специализированный информационный вестник.
2. Тетерин Л.А. Применение установок с СВЧ-нагревом древесины для сушки лесоматериалов / Л.А. Тетерин, Г.П. Паничев. – М., 2003. – 55 с.

УДК 674.093.2-413.84

ОБНАРУЖЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛАХ В ЗОНЕ ПРОПИЛА

В.М. Головач,

к.т.н., доцент,

З.С. Сирко,

к.т.н., доцент НУБиП Украины, г Киев, Украина

vale_go@mail.ru

В статье рассматриваются методы и особенности обнаружения металлических включений в древесных материалах в зоне пропила.

Контроль металлических включений в древесине решает проблему защиты режущего инструмента от поломок и затупления, позволяет увеличить срок службы пил, уменьшить простой оборудования, повысить качество продукции.

Существует много методов обнаружения металлических включений в различных материалах, но не всегда их можно применить к древесине. Поэтому разработка системы выявления металлических включений в древесных материалах есть актуальной.

Ниже изложены наиболее пригодные для деревообработки методы определения твердых включений в древесине [1, 2].

- Ультразвуковой метод. Неоднородности в материалах определяются путем фиксации в датчике-приемнике отраженных звуковых колебаний, которые посылают в исследуемую среду датчиком – излучателем. Метод позволяет определять практически любые включения в исследуемых материалах. Необходимость контакта датчиков с исследуемой средой практически не позволяет применять этот метод в непрерывном производстве изделий. Метод может применяться для точной локализации твердых включений в древесине ручным способом.

- Диэлькометрический метод. Неоднородности определяются по изменению электрических параметров датчика, который представляет собой развернутый конденсатор. Метод может применяться только для изделий, имеющих стабильные характеристики: плотность древесины, размеры, влажность.

- Изотопный. Метод универсальный, однако имеет проблемы с экологией.

В настоящее время для выявления металлических включений наиболее широко применяется электромагнитный метод. Сущность метода состоит в измерении изменений электрических параметров катушки индуктивности при внесении в ее магнитное поле металлического предмета.

На базе этого метода разработаны и продолжают разрабатываться различные устройства.

Рассмотрим некоторые решения, которые нашли наиболее широкое применение в промышленности – металлоискатели по принципу «передача-прием». Принцип действия устройства заключается в регистрации отраженного сигнала от металлического предмета. Устройство содержит две катушки: приемник и передатчик.

Катушки размещают таким образом, чтобы в приемнике не было сигнала при отсутствии металла.

- Металлоискатели на биениях. Принцип действия заключается в регистрации разности частот от двух электрических генераторов. Один из генераторов вырабатывает сигналы стабильной по частоте, а другой содержит датчик – катушку индуктивности в контуре частотнозависимой цепи. При отсутствии металла устанавливают нулевую разность частот. При внесении в поле приемочной катушки металла появляется разность частот, которую регистрируют. Регистрация может быть разная: звуковая, световая, цифровая. Дальность выявления таких приборов невысокая. Приборы могут применяться как для локального выявления металла так и для больших поверхностей. Площадь контроля зависит от конструктивных параметров приемочной катушки.

- Металлоискатели по принципу электронного частотомера. Принцип действия похожий на предыдущий, но имеет ряд преимуществ: возможность селекции типа металла, высокая чувствительность и компактность. Может применяться в деревообработке для поиска металлов вручную, а также может быть встроенный в технологический поток.

- Импульсные металлоискатели. В отличие от приборов по принципу «передача – прием» в импульсных металлоискателях применяют временной способ деления излучаемого и отраженного сигналов, который позволяет использовать одну катушку. После подачи импульса на катушку последняя переключается на режим приема. Измеряют затухающий импульс тока. К недостаткам импульсных металлоискателей можно отнести сложность аппаратуры, высокий уровень радиопомех, что может приводить к сбоям работы устройства при установке его непосредственно в технологических линиях.

- Радиолокаторы. В этих устройствах применяют достижение современной микроэлектроники СВЧ, компьютерной обработки полученных сигналов.

Устройства разрешают обнаруживать металл на больших расстояниях. Однако из-за сложности и высокой стоимости, применение этих устройств в деревообработке нецелесообразно.

Авторами проведены исследования и разработана системы обнаружения металлических включений в зоне пропила при раскраивании плитных материалов в процессе их производства [2]. Проблема влияния металлического окружения зоны измерения решена путем фильтрации помех и автоматической настройки схемы измерения в начальное состояние при отсутствии пиломатериала в зоне измерения.

Электронная схема системы выявления металлических включений в зоне пропила была разработана на базе современных операционных усилителей [3]. Вычислительные и регулирующие функции системы были реализованы на базе современных микропроцессоров фирмы «Atmel». Анализ работы различных схем позволил выбрать схему с наибольшей чувствительностью и стабильностью работы. Система содержит: микропроцессор, датчик обнаружения металлических включений, схемы: согласования микропроцессора со схемами управления процессором и коммутации; блоки: выбора задания, цифровой и световой индикации, коммутации и питания.

Программа, управляющая процессом обнаружения металлических включений в древесине, выполняет следующие основные функции:

- преобразует значение сигналов на выходе датчика обнаружения металлических включений в соответствующие значения для работы с входными портами микропроцессора;

- вычисляет среднее значение сигналов за определенный отрезок времени;
- фильтрует случайные сигналы на выходе измерительной схемы;
- сравнивает сигналы на выходе измерительной схемы с заданным значением;
- выдает сигнал при выходе значения измерительной схемы за границы заданного значения;
- переводит значение сигналов в цифровой код, необходимый для выдачи на цифровое табло.

На рис. 1 показана блок-схема алгоритма работы программы системы.

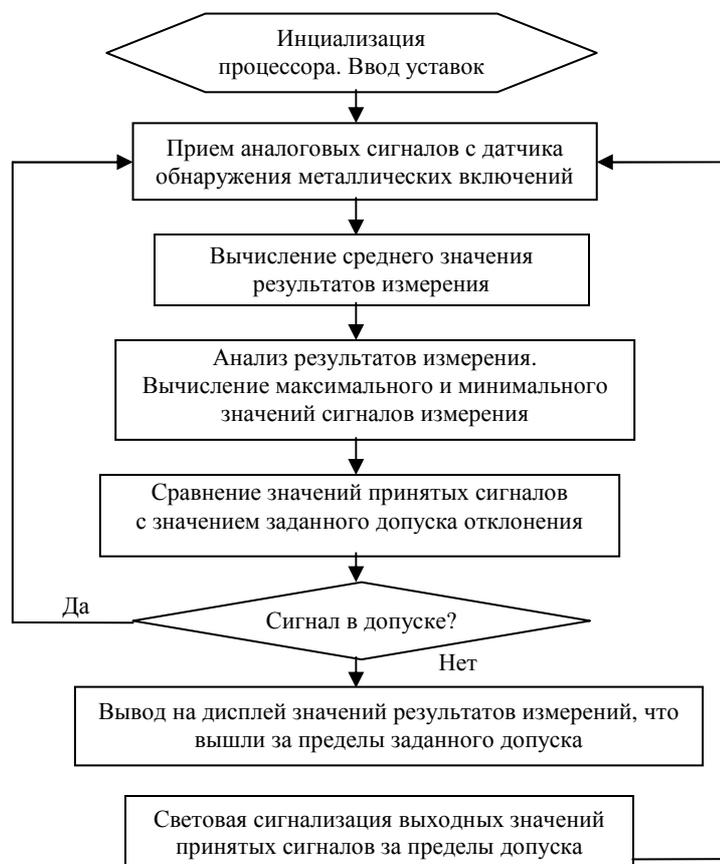


Рис. 1. Блок-схема системы

В таблице 1, приведены результаты работы системы обнаружения металлических включений в зоне пропила, полученные при проверке работоспособности системы в производственных условиях.

Таблица 1

Результаты работы системы

| Характеристики металлических образцов | Винт М3 | Гайка М5 | Гайка М6, бронза | Винт М6×30 | Шайба Ø 6мм | Монета 1 коп. | Монета 5 коп. |
|---------------------------------------|---------|----------|------------------|------------|-------------|---------------|---------------|
| Расстояние обнаружения, мм | 35 | 45 | 35 | 50 | 40 | 60 | 70 |

Для контроля древесностружечных плит определен минимальный размер металлического включения, которое может обнаружить система непосредственно на главном конвейере во время движения плиты.

Участок плиты длиной 1м проходит по конвейеру мимо места замера за $t = 5с$. Количество отсчетов датчика при заданной скорости плиты и инерционности датчика $t_i = 0,01с$ равняется:

$$n = t / t_i = 5 / 0,01 = 500 .$$

Таким образом, размер наименьшего металлического включения которое система может обнаружить при такой скорости равняется $1/500 = 0,002 = 2мм$, что достаточно для производственных условий.

Таким образом, система может эффективно реагировать на металлические включения, которые имеют угрозу к режущему инструменту станка.

Анализ полученной информации показал:

- чувствительность и инерционность выбранного индукционного метода обнаружения металлических включений достаточна для производственных условий;
- разработанная электронная схема эффективна, выполнена из современных радиоэлектронных элементов, имеет очень большую чувствительность, стабильна во времени;

- недорогая, имеет минимум наладочных элементов, может просто налаживаться в производственных условиях;
- разработанные алгоритмы для измерительной схемы показали высокую эффективность и в дальнейшей работе могут совершенствоваться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Адаменко М.В. Металлоискатели/ М.В. Адаменко. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 96с.
2. Патент України №61388, Пристрій для виявлення металевих включень у деревині.
3. Бродин В.Б. Микроконтроллеры / В.Б. Бродин, И.И. Шагурин. – М.: ЭКОМ, 1999.

УДК 674.07:621.795

ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНОГО ПОКРЫТИЯ НА ЭЛЕМЕНТАХ ИГРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Т.И. Карасова,

к. э. н., доц., ФГБОУ ВПО КГТУ, г. Кострома, РФ

С.В. Волженкова,

студентка гр.07-Д-4, ФГБОУ ВПО КГТУ

В статье рассмотрено качество защитно-декоративного покрытия и дано заключение о стойкости покрытия к атмосферному воздействию и прогноз на будущее.

Прошлым летом, а именно 20 июня 2011 года на дворовой территории, прилегающей к домам по улицам Катущечной, 94 и Боевой, 70 в г. Костроме состоялось открытие детской игровой площадки. А еще раньше в сентябре 2010 года родилась идея представить на Областной конкурс «Шаг в будущее» дизайн-проект детской дворовой площадки. Выбор тематики дизайн-проекта был основан на мотивах сказки «Золотой ключик». Персонажи сказки: Буратино, Пьеро, Мальвина, Карабас Барабас, лиса Алиса, кот Базилио, черепаха Тортилла воплощены в игровые элементы детской площадки. Главный персонаж – Буратино, которого «...бедный папа Карло выстругивает из полена...». Все элементы игрового оборудования изготовлены из материалов древесного происхождения и отходов деревообрабатывающего производства (рис. 1).



Рис. 1. Фото детской дворовой площадки

Элементы игрового оборудования имеют сложную конструкцию, поэтому восстановление защитно-декоративного покрытия потребует много сил и средств. Чтобы произвести оценку качества защитно-декоративного покрытия и спрогнозировать срок его службы, необходимо было провести научные исследования по определению стойкости покрытий эмалями НЦ-132; НЦ-132К и ПФ-115. Для прогнозирования срока службы элементов игрового оборудования проведены измерения толщины