

## **АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ОПТИЧЕСКОГО ТОЛЩИНОМЕРА**

**Глушаков Д.П.**  
**Могилёвский государственный университет продовольствия**  
**г. Могилёв, Беларусь**

Технологический процесс производства древесно-стружечной плиты является сложным, следовательно требует точного контроля толщины выпускаемой продукции. Контроль параметров древесно-стружечной плиты без остановки технологического оборудования всегда был актуальной задачей в любой отрасли производства. В настоящее время задачи мониторинга технологических параметров все более остро ставится для эффективной работы производства.

Одной из ответственных операций при производстве древесно-стружечной плиты является прессование. Прессование древесноволокнистых плит осуществляется в одно- и многопролетных гидравлических прессах дискретного действия, оснащенных симультанным механизмом, или в прессе непрерывного действия - между двумя стальными лентами. Для настройки регистров подпрессовки древесноволокнистого ковра необходимо непрерывно контролировать такой параметр как профиль толщины плиты на выходе пресса. Для отбраковки плит по допускам на толщину плит, необходимо также прописывать профиль каждой плиты.

Традиционными методами измерения толщины для таких линий является: контактный способ измерения; ультразвуковой; оптический.

Принцип измерения первого метода заключается в измерении перемещения подпружиненных стержней, имеющих на концах ролики, которые контактируют с поверхностью плиты. Данный метод имеет ряд существенных недостатков, таких как малая надежность механических узлов, малая точность, трудоемкость калибровки устройства, инерционность измерений. Необходимость установки большого количества датчиков для получения толщины профиля плиты, что приводит к снижению надежности системы измерения, сложности алгоритма опроса датчиков и обработки данных, увеличению модулей системы и как следствие удорожания системы измерения.

Второй способ заключается в применении ультразвуковых датчиков. Существенным преимуществом данного способа является бесконтактное измерение толщины и возможность построения системы измерения с функцией авто-калибровки. Основными недостатками являются малая точность измерения, большие времена измерения, интегрирование результатов измерения из-за относительно большой площади зондирования и необходимость установки нескольких датчиков для получения толщины профиля плиты. Установка нескольких ультразвуковых датчиков сопряжена с рядом ограничений связанных с физическими принципами измерения.

Третий способ измерения заключается в применении оптических методов регистрации. По сравнению с предыдущими методами, данный является более перспективным. Преимуществами данного метода является высокая точность и скорость измерения. Наряду с преимуществами этого метода до настоящего времени

имелся ряд недостатков, сложность построения системы измерения из-за малой степени интеграции компонентов, сложность настройки оптической системы и относительно высокой стоимости компонентов системы измерения.

Разработка новой системы измерения толщины плиты во время ее движения позволит эффективно управлять ходом процесса, вовремя выявить и исключить бракованную продукцию. Увеличение скорости движения изменяемой плиты позволит увеличить скорость всей линии, тем самым повысит экономический эффект.

В данной работе выполнено исследование известных систем автоматизации оптического толщиномера и проанализированы способы повышения качества измерения. Предложена новая эффективная модель контроля толщины древесно-стружечной плиты, на основе которой разработана принципиальная электрическая схема системы автоматизации и программное обеспечение системы.

Предлагаемая система измерения толщины строится на базе шести оптических дальномеров установленных на измерительном конвейере. Дальномеры устанавливаются друг напротив друга попарно. Таким образом мы получаем 3 точки измерения. Плита движется по конвейеру ударяясь передним краем об ролики. На плите создаются вибрации создающие шум на показаниях дальномеров. Так как два датчика отвечают за одну точку измерения, то ошибка увеличивается в двое. Абсолютно устранить вибрации с применением механики в технологическом процессе не возможно.

Для получения достаточной точности измерения разработана система для калибровки системы измерения толщины. Эталон толщины помещается между датчиками, происходит калибровка при которой в памяти сохраняется значение толщины эталона. Исходя из этой толщины происходит расчет толщины движущейся по конвейеру плиты.

Программное применение цифровых фильтров позволило повысить точность измерения за счет устранения шумов, помех и ошибок.

Моделирование цифрового фильтра выполнено в пакете Matlab. Рассчитанные коэффициенты цифрового фильтра проверяются на адекватность в математической модели. В модели необходимо задать белый шум суммарно с сигналом толщины.

Система собранная без применения фильтра обеспечивает точность до десятых долей миллиметра. Применяемый цифровой фильтр позволил увеличить точность до сотых долей миллиметра.

Эффективность предлагаемой системы продемонстрирована на примерах практического применения.

Разработанные программные и аппаратные средства могут быть использованы при выполнении проектов по автоматизации деревообрабатывающего производства и при разработке специализированных систем компьютерного моделирования и калибровки в конструкторских бюро деревообрабатывающих предприятий республики.