

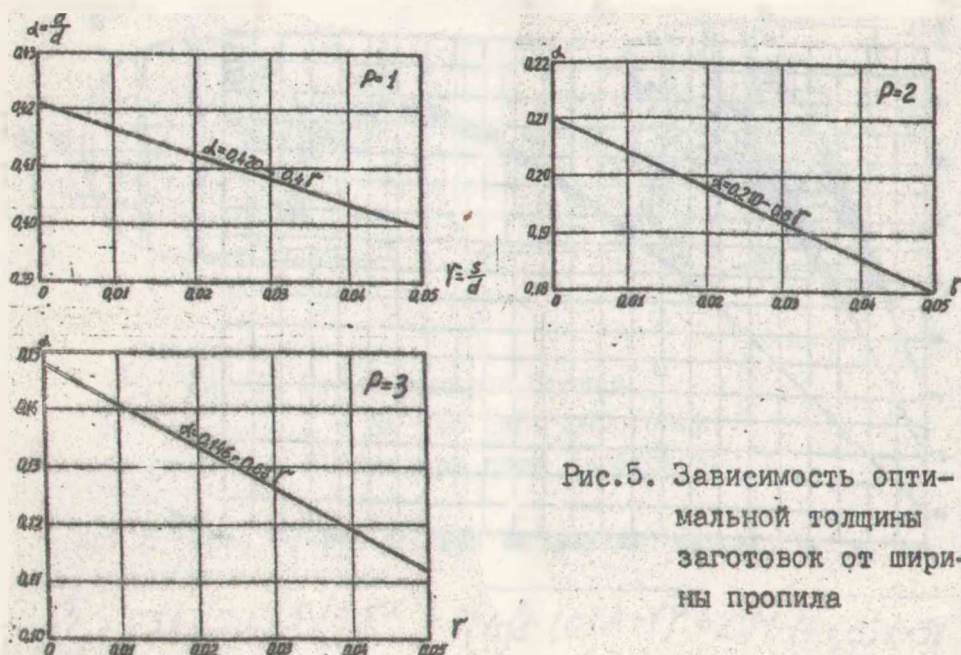


Рис. 5. Зависимость оптимальной толщины заготовок от ширины пропила

УДК 658.512.22:674.093

А.А.Янушкевич, доцент;
М.К.Яковлев, н. сотр.;
Г.Д.Василенок, инж. (БГУ);
С.А.Осоко, инж.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

We worked out measuring device with using lasers and computer. It registers information about dimensions of logs and may be used to automate calculation and cutting of round timber.

Проблема рационального и комплексного использования древесины является одной из важнейших в лесопилении деревообработке. Ее решение особо актуально для Беларуси, так как страна испытывает большой дефицит древесного сырья для удовлетворения потребностей промышленности и населения.

Одним из способов решения данной задачи является совершенствование методов учета лесоматериалов. Данные обмера и учета должны отвечать современным требованиям по точности и объективности.

Проблема учета в настоящее время обусловлена тем, что для ее реализации на всех стадиях производства без применения средств механизации и автоматизации необходимо иметь большое количество рабочих-учетчиков и контролеров. При этом, кроме больших трудозатрат, это еще и субъективный, не совсем точный подход к оценке размерно-качественной характеристики лесоматериалов. Механизация и автоматизация этих процессов, максимально исключая ручной труд и обеспечивающая объективность информации, требует разработки технических средств и таких методов учета, которые обеспечивали бы наибольшую технологическую совместимость этих средств учета с основными производственными процессами.

Существующие способы обмера и регистрации размеров круглых лесоматериалов по типу применяемых средств измерений могут быть классифицированы по группам: ручные, механические, оптические, оптико-электронные и лазерные. Из всех этих методов учета наиболее соответствует современным требованиям бесконтактный метод с помощью оптико-электронных систем или с помощью автоматизированных измерительных систем с применением лазеров.

Первый способ представляет собой измерительные системы, включающие в себя телевизионные камеры, которые передают изображение сортиментов (их торцы и профиль) на видеомонитор. Далее информация поступает на компьютер, где обрабатывается с помощью специальных программ [1].

Все большее внимание уделяется автоматизированным измерительным комплексам с применением лазеров. Этот способ обмера лесоматериалов является наиболее точным, дает возможность дальнейшего использования информации, полученной при обмере, для оптимизации раскроя бревен [2-4]. Имея достоверную информацию о размерах и индивидуальных особенностях каждого сортимента и используя ее в совокупности с математическими и программными средствами и ЭВМ, можно реализовать основные принципы высоких ресурсосберегающих технологий, т.е. индивидуальный подход к учету и раскрою пиловочного сырья и тем самым улучшить его использование.

Разработанный автоматизированный измерительный комплекс предназначен для обмера и учета круглых лесоматериалов (рис.). Он состоит из несущей конструкции (1), 4-х блоков

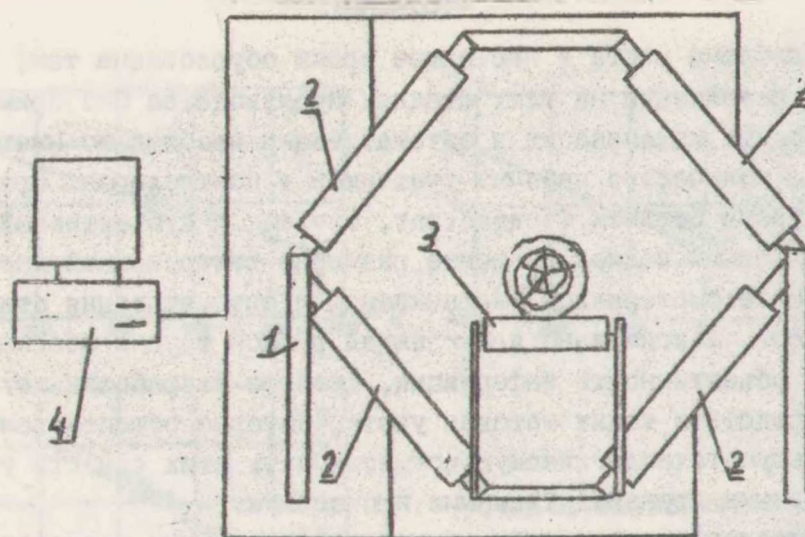


Рис. Схема автоматизированного измерительного комплекса

измерителя (2), подающего конвейера (3) и ПЭВМ ЕС 1840/41(4). Основные технические показатели его приведены в табл.

Таблица

Показатели	Единицы измерения	Значение
Диаметр измеряемых бревен:		
минимальный	мм	120
максимальный	мм	400
Количество измеряемых точек сечения	шт	8
Точность измерения координат	мм	I
Используемая ЭВМ	ПЭВМ	ЕС-1841
Характеристика источника электро-энергии:		
вид тока	переменный	
номинальное напряжение	В	220
частота	Гц	50
потребляемая мощность	Вт	100

Каждый из 4-х стоков измерителя состоит из гелий-неонового лазера с блоком питания, являющегося осветителем, и

многоэлементного фотоприемника с объективом, который принимает отраженный от объекта (бревна) луч. Кроме этого, в блоке имеются оптические элементы (призмы и светоделительный кубик) для деления и управления световыми лучами.

Блоки измерителя соединены ленточными кабелями с платой управления, которая обрабатывает и передает электрические сигналы в плату интерфейса, установленную в ПЭВМ.

Оптическая система осветителя формирует параллельный пучок световых лучей, который в месте встречи с объектом создает за счет рассеивания световое пятно. Рассеянный объектом свет поступает в объектив, который формирует изображение светового пятна на многоэлементном фотоприемнике. Для измерения координат двух точек одним фотоприемником осветитель формирует два луча (благодаря двум призмам и светоделительному кубу). Таким образом четыре фотоприемника дают возможность измерить координаты восьми точек поверхности бревна. Далее ПЭВМ рассчитывает координаты точек встречи лучей осветителей с объектом (бревном) и, моделируя по соответствующим программам его поперечные сечения, определяет объем бревна.

Программное обеспечение автоматизированного комплекса написано на языке программирования Турбо Паскаль и состоит из трех частей. В первую часть входят программы, непосредственно обслуживающие ввод-вывод сигналов с фотоприемников и первичную обработку информации в них. Вторую часть составляют вспомогательные программы коррекции и градуировки. Третья часть программного обеспечения представлена рабочими программами определения координат точек поверхности бревна, а также программами обработки данных измерительной информации.

Отметим, что программное обеспечение автоматизированного комплекса в качестве математического аппарата для построения моделей бревен использует кубические сплайны. Проведенные ранее исследования по оценке качества моделирования показали высокую его адекватность и сходимость интерполяционных алгоритмов [5, 6]. Так, в серии вычислительных алгоритмов при числе узлов $N = 8$ погрешность, оцениваемая по площади, составила около 1%. Исходя из этих результатов, была разработана конструкция измерителя, регистрирующая

координаты восьми точек поверхности бревна. Таким образом, применение численных моделей на основе сплайнов позволяет практически с полной адекватностью описать объект (бревна) и максимально учесть при раскрое геометрические особенности его формы. В то время как традиционные аналитические модели описывают лесоматериалы как тела вращения и в силу этого не способны учесть индивидуальные особенности формы (кривизна, овальность, сбежистость и т.д.).

Разработанный автоматизированный измерительный комплекс, обладающий описанными выше преимуществами, целесообразно использовать для обмера и учета пиловочного сырья, для регистрации размеров лесоматериалов на стадии их сортировки и, что самое главное, для составления оптимальной схемы его раскроя. Применение автоматизированного измерительного комплекса в лесопилении позволяет реализовать в отрасли основной принцип ресурсосберегающих высоких технологий – индивидуальный подход к учету и раскрою каждой единицы пиловочного сырья, что позволяет существенно улучшить его использование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петровский В.С. Оптимальная раскройная схема лесоматериалов. - М.: Лесная промышленность, 1989.
2. A. Donald Maen. Применение лазеров для измерительных целей в деревообрабатывающей промышленности США. // *Forest Industries*. - 1985 - № 9. - С. 41-43.
3. Применение сканирующей техники в Японии // *World Wood*. - 1988. - № 2. - Р. 18-19.
4. Способ оптимизации распиловки бревен // *U.S. Natural Resources Inc.* - 1989. - № 9. - С. 32-35.
5. Янушкевич А.А., Яковлев М.К. Совершенствование лесопиления на основе индивидуальных моделей раскроя // "Деревообрабатывающая промышленность". - 1991. - № 3. - С. 18-19.
6. Янушкевич А.А., Кулак М.И., Яковлев М.К. Сплайны в моделировании раскроя круглых лесоматериалов. Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 1992. - № 2. - С. 67-73.