

наибольший объемный выход пиломатериалов, наибольший объемный выход радиальных пиломатериалов, наибольший ценностный выход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Минеев А.В. Особенности раскроя крупномерного лиственничного сырья (обзор). -Москва: ВНИПИЭИлеспром 1978.
2. Межов И.С., Осипов Л.К. Производство радиальных пиломатериалов и заготовок // Деревообрабатывающая промышленность. -Москва, 1996. №3.
3. Батин Н.А., Янушкевич А.А. К составлению поставов на выпилку радиальных пиломатериалов. Респ. межвед. сб. Механическая технология древесины. -Минск, 1971. Вып. 1.

УДК 674.093

А.А.Янушкевич, доцент;
С.В.Шетько, аспирант

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСКРОЯ ХЛЫСТОВ НА ПИЛОВОЧНЫЕ БРЕВНА

The elaboration of software for sawing long-logs on the sawing logs.

При поставке на лесопильные предприятия сырья в виде хлыстов первой технологической операцией является раскрой их на бревна. В этом случае эффективность лесопильно-деревообрабатывающего производства будет в значительной степени зависеть от того, насколько рационально осуществляется раскрой хлыстов.

При планировании раскроя хлыстов на лесопильном заводе необходимо выбрать оптимальные способы и схемы, позволяющие получить такие пиловочные бревна по размерам и качеству, распиловка которых обеспечит наибольший объемный выход пиломатериалов, полностью удовлетворяющих требованиям заданной спецификации.

Одним из условий выполнения этих требований является организация раскроя каждого хлыста с учетом его индивидуальных особенностей (размеров, сбега, кривизны и др.).

Профессор Н.А. Батин в своих теоретических исследованиях по раскрою хлыстов на пиловочные бревна приравнивал форму деловой части хлыста к геометрическим телам (усеченным параболоиду, конусу, нейлоиду) [1].

В результате исследований он установил, что для получения наибольшей цилиндрической кубатуры бревен деловую часть хлыста, прирав-

ненную по форме к любой из перечисленных геометрических тел, необходимо раскраивать на сортаменты равной длины.

Однако, как показали многочисленные исследования [2], [3], хлысты по форме часто не соответствуют геометрическим телам.

Автоматизированные измерительные системы, разработанные в последние годы [4], [5], позволяют фиксировать с достаточной точностью такие фактические параметры хлыста, как диаметры в любом сечении по длине, кривизну, сбег, овальность поперечного сечения.

Для установления оптимальных схем раскроя хлыстов с учетом их фактических размеров и формы на пиловочные бревна и последующей распиловки последних на спецификационную пилопродукцию нами были разработаны алгоритм и программное обеспечение для имитации раскроя хлыстов на ПЭВМ.

Согласно исследованиям В.С. Петровского [3], уравнение образующей хлыстов имеет вид

$$2x = d_{0,5} \left[\sqrt{2 \left(1 - \frac{l}{H} \right)} + A \left(\frac{l}{H} \right)^4 + B \left(\frac{l}{H} \right)^3 + C \left(\frac{l}{H} \right)^2 + D \left(\frac{l}{H} \right) + E \right] \quad (1)$$

В формуле (1): $2x$ - диаметр хлыста в сечении, находящемся на расстоянии l от комля; $d_{0,5}$ - диаметр хлыста на половине длины хлыста; H - длина хлыста; A, B, C, D, E - коэффициенты, имеющие определенные значения для каждой породы и каждого хлыста.

Основная составляющая математической модели $d_{0,5} \sqrt{2 \left(1 - \frac{l}{H} \right)}$ отражает влияние условий местопроизрастания на абсолютные размеры хлыстов по высоте H и диаметру $d_{0,5}$.

При компьютерном моделировании раскроя хлыстов коэффициенты A, B, C, D, E были определены нами методом наименьших квадратов. Для этого исходными данными приняты диаметры поперечного сечения хлыста, которые определялись через 1 м по длине хлыста [1], [2].

В производственных условиях такую информацию о каждом хлысте может дать автоматизированный измерительный комплекс, находящийся перед раскряжевочной установкой. Таким образом, нахождение коэффициентов уравнения (1) является первым блоком программы.

Во втором блоке программы определялась непосредственно оптимальная схема раскряжевки хлыста. При этом критерием оптимальности могут быть приняты:

1. Наибольшая цилиндрическая кубатура выпиленных бревен. В этом случае объем цилиндрической кубатуры определялся по формуле

$$V_u = d_{0,5}^2 \frac{\Pi}{4} \sum_{i=1}^n \left[\sqrt{2 \left(1 - \frac{l_i}{H}\right)} + A \left(\frac{l_i}{H}\right)^4 + B \left(\frac{l_i}{H}\right)^3 + C \left(\frac{l_i}{H}\right)^2 + D \left(\frac{l_i}{H}\right) + E \right]^2 (l_i - l_{i-1}),$$

где n - число бревен, выпиливаемых из хлыста; i - номер бревна.

2. Наибольший выход спецификационных пиломатериалов из хлыста. В этом случае объем пиломатериалов, которые могут быть выпилены из хлыста, определялся по следующей формуле [1]:

$$V_{\text{пм}} = \sum_{i=1}^n \left(\Pi \cdot x_i^2 + 8 f_i \right) (l_i - l_{i-1}),$$

где x_i - радиус i -ого бревна в вершинном торце;

$$f_i = \frac{0,385}{x_{i-1}^2 - x_i^2} \int_{e_{\text{кр}}}^{x_{i-1}} \sqrt{(x_{i-1}^2 - e^2)^3} de - \int_{e_{\text{кр}}}^{x_i} \sqrt{x_i^2 - e^2} de,$$

где e - расстояние от центра торца бревна до внешней пласти доски; $e_{\text{кр}} = \sqrt{1,5x_i^2 - 0,5x_{i-1}^2}$, наибольшее (критическое) расстояние от центра торца бревна до внешней пласти досок, не подлежащих укорачиванию.

В результате моделирования раскряжевки фактического хлыста по этим критериям были получены бревна с параметрами, обеспечивающими при их распиловке наибольший объемный выход спецификационной пилопродукции из этого хлыста.

В качестве примера приведены сведения о раскряжевке хлыста длиной 24 м, с диаметром $d_{1,3} = 31,8$ см (табл.).

Табл. Результаты моделирования раскряжевки хлыста

Критерий	1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Диаметр бревна, см	28,1	24,6	20,4	14,3	27,0	24,6	20,4	14,3
Длина бревна, м	4,25	5,75	4,25	4,5	6	4	4,25	4,5
Выход пиломатериалов из бревна, %	63,6	66,3	61,8	49,7	61,8	68,0	61,8	49,7
Объем пиломатериалов, м ³	0,208	0,209	0,105	0,054	0,276	0,142	0,105	0,054
Выход пиломатериалов из хлыста, %		60,06				60,23		
Объем пиломатериалов, м ³		0,576				0,578		

Рассмотренный пример подтверждает работоспособность разработанного программного обеспечения и возможность его использования для установления оптимальных схем раскряжевки хлыстов с учетом их индивидуальных особенностей.

Использование в комплексе автоматизированного измерителя и разработанного программного обеспечения может явиться основой информационных технологий в лесопилении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батин Н.А. Теоретические и экспериментальные исследования раскряжа пиловочного сырья: Дис... д-ра технических наук: 05.21.05-Минск, 1964.
2. Чернявский П.Н. Исследования раскряжа хлыстов хвойных пород на пиловочные бревна: Дис... кандидата технических наук, Минск, 1971.
3. Петровский В.С. Оптимальная раскряжевка лесоматериалов. -Москва, 1989.
4. Янушкевич А.А., Яковлев М.К., Василенок Г.Д., Осоко С.А. Информационные технологии в лесопилении // Деревообрабатывающая промышленность, 1993. №5.
5. Янушкевич А. А., Яковлев М.К., Василенок Г.Д., Осоко С.А. Автоматизированный измерительный комплекс для круглых лесоматериалов// Труды БТИ. Серия II. Лесная и деревообраб. промышленность. Вып.1. 1993

УДК 678.06-405;666.189

Л.Ю.Дубовская, аспирант;
Ю.В.Вихров, доцент

РАЗРАБОТКА НЕТОКСИЧНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

The article examines the method of receipt the optimum correlation of the fluid glass with catalyst for the obtaintion of the boards.

Получение нетоксичного связующего для производства древесностружечных плит является актуальной задачей. Ранее нами проводились работы по получению связующего на основе жидкого стекла и кремнефторида натрия. Были получены удовлетворительные результаты, но при попадании этих плит в воду из них вымывались ионы фтора, что не позволяло говорить о нетоксичности плит. В 1997 году мы продолжили работы, направленные на получение нетоксичного связующего для ДСтП.