

УДК 630.323.4:004.94
DOI 10.24411/2409-3203-2018-11646

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРОГРАММЫ ПО ПОИСКУ ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ РАСКРОЯ ХЛЫСТОВ

Евстегнеев Игорь Александрович

магистрант Лесоинженерного факультета

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева»

Россия, г. Красноярск

Никончук Александр Владимирович

к. т. н., доцент кафедры «Технологии и оборудования лесозаготовок»

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева»

Россия, г. Красноярск

Аннотация: Рассмотрена зависимость назначения круглых лесоматериалов и исходных данных для программы по поиску оптимальных схем раскроя хлыстов. Предложено использовать универсальную постановку задачи перед программой, не зависимо от вида получаемых сортиментов. Представлены основные этапы алгоритма программы по оптимизации раскроя хлыстов.

Ключевые слова: раскряжёвка, оптимизация, круглые лесоматериалы, сортимент, древесный хлыст.

UNIVERSAL FORMULATION FOR PROGRAM TO SEARCH FOR THE OPTIMAL CUTTING SCHEMES OF WHIPS

Evstegneev Igor A.

Graduate student of the Forest engineering faculty

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

Russia, Krasnoyarsk

Nikonchuk Aleksandr V.

Candidate of Technical Science,

Associate Professor of the Department "Technologies and logging equipment"

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

Russia, Krasnoyarsk

Abstract: The dependence of the purpose of round timber and the initial data for the program to find optimal schemes of cutting whips. Proposes to use a universal statement of the problem in front of the program, regardless of the type of the resulting logs. Presents the main stages of the algorithm of the optimization of the cutting whips.

Keywords: wood bucking, optimization, round timber, log, wood whip.

При раскряжёвке из хлыстов выпиливают лесоматериалы определенного назначения и определенных размеров (пиловочник, фанерный кряж, балансы, столбы, строительное бревно, рудстойка), а также лесоматериалы по особым требованиям заказчика. Круглый лесоматериал определенного назначения называют сортиментом.

В зависимости от назначения круглых лесоматериалов при оптимизации схемы раскря необходимо задаться размерными характеристиками круглых лесоматериалов, которые определяют границы сортиментной зоны по длине хлыста, а также критериями оптимальности раскряжёвки, которые характеризуют количественный и качественный выход сортиментов [Петровский].

Например, пиловочник и балансы характеризуются минимальным диаметром [1]. Для пиловочника главным критерием оптимизации может выступать максимизация цилиндрического объёма. Для балансов этот критерий не важен, так как в производство вовлекается весь объём древесины. Поэтому главным критерием оптимизации здесь выступает максимизация использования длины балансовой зоны.

Сортименты для использования в круглом виде, такие как бревно для столбов и свай, строительное бревно, характеризуются как минимальным, так и максимальным диаметром в верхнем торце, которого нет у сортиментов для переработки.

Кроме того, требования к лесоматериалам меняются со временем. Поэтому нецелесообразно разрабатывать отдельный алгоритм оптимизации с определенным набором входных параметров для каждого сортимента. Таким образом, предлагаем использовать универсальную постановку задачи, при которой в компьютерной программе по поиску оптимальной схемы раскря будут учтены все возможные параметры сортиментов и критерии максимизации их выпуска.

Теоретически из одного и того же хлыста можно выпилить более одного вида круглых лесоматериалов. В порядке приоритета максимизации ставится несколько задач на максимизацию тех или иных круглых лесоматериалов с указанием следующих параметров: диаметры, определяющие границы сортиментной зоны по длине хлыста, ряд стандартных длин сортимента, среднеплановая длина сортимента, припуск по длине.

Первой в приоритете ставится задача, согласно которой необходимо максимизировать выпуск определённого сортимента. Согласно второй и последующей задаче необходимо максимально использовать оставшуюся часть хлыста для выпуска других сортиментов.

Основные этапы алгоритма программы по оптимизации раскря хлыстов заключаются в следующем (рисунок 1).

1) Ввод исходных данных: вводятся параметры хлыста; для каждой задачи принимаются целевые параметры выпиливаемых сортиментов, выбираются критерии оптимизации и дополнительные условия.

2) Выбор коэффициентов уравнения образующей хлыста: значения коэффициентов присваиваются в зависимости от породы и района заготовки хлыста.

3) Определение величины откомлевки: в зависимости от наличия и размеров напённой гнили определяется величина откомлевки по уравнению распространения гнили вверх по стволу [2, 3].

4) Поиск координат ограничивающих диаметров: подбираются местоположения сечений, которые определяют границы сортиментной зоны.

5) Определение длины оптимизируемой сортиментной зоны хлыста для задачи, стоящей первой в приоритете оптимизации.

6) Определение количества выпиливаемых брёвен путём деления длины оптимизируемой зоны на среднеплановую длину сортимента.

7) Поиск оптимальной схемы раскря методом пробных изменений длины брёвен. Метод заключается в улучшении принятой базовой схемы по критерию оптимальности путём пробных изменений длин брёвен в схеме раскря. Какова бы не была начальная длина бревна, последующая анализируемая длина должна дать положительный прирост целевой функции [2].

8) Определение наличия и протяжённости зон хлыста, которые могут быть использованы для получения сортиментов. При их наличии алгоритм повторяется, начиная с 5 пункта для поиска решения задач второго и последующего приоритета.

9) Сохранение и вывод результатов. Результаты могут выводиться в виде таблицы, удобной для последующей обработки данных. Для понимания к какому хлысту относится результат могут выводиться индивидуальный номер, порода, длина и диаметр хлыста, диаметр напенной гнили, расчетный объем хлыста. Параметры различных зон хлыста: длина и объем оптимизируемой зоны, программная длина, средняя длина сортимента в программе раскроя, длина, диаметр, общий и цилиндрический объем каждого сортимента и др.



Рисунок 1 – Этапы алгоритма программы по поиску оптимальной схемы раскроя

В общем случае программа позволяет найти абсолютно оптимальную схему раскроя хлыста по одному или нескольким критериям оптимизации с учетом ограничений, обусловленных назначением лесоматериалов и техническими характеристиками оборудования.

Предложенный подход к решению задачи оптимизации раскряжёвки был опробован в стандартных компьютерных программах. Но для применения в моделировании или производственных условиях требуется разработка самостоятельного программного продукта. Данный продукт поспособствует повышению экономической эффективности

крупных деревообрабатывающих производств и является необходимым шагом к развитию безотходной технологии использования древесины.

Список литературы:

1. ГОСТ 9463-2016. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2016. – 10 с.
2. Петровский В. С. Оптимальная раскряжевка лесоматериалов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 288 с.
3. Никончук А. В., Никончук А. В., Гришин К. М. Имитационное моделирование раскряжевки хлыстов сосны с максимизацией выпуска плановых круглых лесоматериалов // Вестник КрасГАУ, 2014. – № 7. – С. 130-135.



УДК 630.323.4:004.94
DOI 10.24411/2409-3203-2018-11647

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИН СОРТИМЕНТНЫХ ЗОН ХЛЫСТА ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ
РАСКРЯЖЕВКИ**

Евстегнеев Игорь Александрович

магистрант Лесоинженерного факультета

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М. Ф. Решетнева»

Россия, г. Красноярск

Никончук Александр Владимирович

к. т. н., доцент кафедры «Технологии и оборудования лесозаготовок»

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий

имени академика М. Ф. Решетнева»

Россия, г. Красноярск

Аннотация: Рассмотрены размерные характеристики круглых лесоматериалов, определяющие границы сортиментной зоны по длине хлыста. Представлена общая методика поиска местоположения сечений ограничивающих диаметров и определения длины оптимизируемой сортиментной зоны, которую предполагается применить при разработке программы по оптимизации раскряжевки. Приведены примеры протяжённости сортиментной зоны в зависимости от породы и назначения круглых лесоматериалов.

Ключевые слова: раскряжевка, оптимизация, круглые лесоматериалы, сортиментная зона, древесный хлыст.

**LENGTH DETERMINATION OF THE LOG ZONES OF THE WOOD WHIP WHEN
OPTIMIZING THE BUCKING**

Evstegneev Igor A.

Graduate student of the Forest engineering faculty

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

Russia, Krasnoyarsk

Nikonchuk Aleksandr V.