

УДК 674.093.2

Л.С. СУРОВЦЕВА, Д.В. ИВАНОВ

Архангельский государственный технический университет



Суровцева Любовь Савватьевна родилась в 1944 г., окончила в 1966 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, профессор кафедры лесопильно-строгальных производств Архангельского государственного технического университета. Имеет более 60 научных трудов в области комплексного, рационального использования древесины, совершенствования технологического процесса лесопильно-деревобрабатывающих производств.



Иванов Давид Васильевич родился в 1937 г., окончил в 1959 г. Архангельский лесотехнический институт, кандидат технических наук, доцент кафедры лесопильно-строгальных производств Архангельского государственного технического университета. Имеет свыше 50 научных работ в области комплексного использования древесины, создания и совершенствования технологического и грузопольемного оборудования для лесопильных предприятий.

АНАЛИЗ ВЫХОДА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

В ходе исследований установлено, что при выпуске нового улучшенного вида пилопродукции можно получить прибыль от 0,58 до 7,43 % по сравнению с традиционно принятой распиловкой за счет улучшения качества и увеличения стоимости на 10 %.

Based on the research it has been found out that when producing sawlogs of better type it is possible to obtain benefit in the range of 0,58 ... 7,43 % in comparison with the traditionally accepted sawing through improving its quality and 10 % increment of its value.

Известно, что пиломатериалы имеют неровную поверхность с рисками, вырывами, мшистостью и ворсистостью, которая характеризуется шероховатостью. Параметр шероховатости для пиломатериалов 0 – 3 сортов общего назначения (ГОСТ 8486 – 86) не должен превышать 1250 мкм, для 4 сорта – 1600 мкм, для экспортных пиломатериалов (ГОСТ 26002 – 83Э) – 750 мкм.

Для повышения качества пилопродукции и снижения параметра шероховатости нами предложен способ производства пиломатериалов с повышенными потребительскими характеристиками (ППХ). Он защищен патентом РФ № 1807933.

Способ заключается в том, что пласти досок, сформированные при раскросе бревен на лесопильных рамах, подвергаются подстрожке с помощью фрезерных (фрезерно-строгальных) головок-приставок. Для подстрожки тонких досок приставки устанавливают к обрезным или фрезерно-обрезным станкам, для толстых досок – после лесопильных рам второго ряда. Головки снимают часть высоты микронеровностей, за счет чего повышается качество поверхностей досок. Снятие дополнительного слоя древесины при подстрожке естественно должно снизить объемный выход пиломатериалов.

В целях изучения возможностей использования этого способа нами проведен анализ раскроса досок с ППХ и их объемного выхода.

Были разработаны и рассмотрены четыре технологических варианта распиловки бревен.

1а. Центральные доски выпиливают обычным способом (без подстрожки), тонкие боковые доски стандартных толщин – с последующей подстрожкой.

В этом случае доски должны иметь распиловочный размер

$$a_p = (a_{ст} + a_y) + (h_n + h_v),$$

где $a_{ст}$ – стандартный размер досок, мм ;

a_y – припуск на усушку, мм ;

h_n и h_v – необходимая толщина слоя подстрожки нижней и верхней пластей, мм.

1б. Все тонкие и толстые доски выпиливают стандартных размеров с последующей подстрожкой.

2а. Центральные доски выпиливают обычным способом (без подстрожки). Тонкие боковые доски вырабатываются с ППХ специальных размеров (меньше номинальных):

$$a_{п.х.сп} = a_{ст} - (h_n + h_v) = (a_p - a_y) - (h_n + h_v).$$

В этом случае распиловочный размер равен стандартному:

$$a_p = (a_{ст} + a_y).$$

2б. Все тонкие и толстые доски имеют специальные размеры (меньше номинальных) после подстрожки.

Для сравнения технологий производства пиломатериалов с ППХ по четырем вариантам нами выполнены расчеты 22 поставок для бревен диаметром 12 ... 36 см. В качестве базового принят традиционный способ распиловки бревен с брусочкой без подстрожки пиломатериалов. Для расчета поставок использовали программу VINOД. Толщина пил – 2,2 мм, средняя длина бревна – 4,9 м, пиломатериалы вырабатывали по ГОСТ 26002–83Э. В качестве базовых приняты поставки, применяемые на Цигломенском ЛДК г. Архангельска.

Таблица 1

| Варианты 1а, 1б | | Варианты 2а, 2б | |
|-----------------|----------|-----------------|-----------------------|
| a_p | $a_{ст}$ | $a_p / a_{ст}$ | $a_{п.х.сп} / a_{ок}$ |
| 79,0 | 75 | 77,3 / 75 | 73,3 / 73 |
| 66,6 | 63 | 64,9 / 63 | 61,3 / 61 |
| 53,2 | 50 | 51,5 / 50 | 48,3 / 48 |
| 47,1 | 44 | 45,4 / 44 | 42,3 / 42 |
| 40,9 | 38 | 39,2 / 38 | 36,3 / 36 |
| 24,4 | 22 | 22,7 / 22 | 20,3 / 20 |

Примечание. $a_{ок}$ — толщина готовой пилопродукции, с учетом округления.

Принятые расчетные размеры толщин пиломатериалов (мм) для рассматриваемых вариантов приведены в табл. 1.

Для определения средневзвешенного выхода по всем вариантам учитывали соотношение бревен по диаметрам, а также соотношение пиломатериалов ведущих сечений и диаметров, из которых их выпиливали.

Средневзвешенный объемный выход для i -го сечения

$$O_i^{ср.вз} = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n Q_j O_i}{\sum_{j=1}^m Q_j},$$

где Q_j — доля сырья j -го диаметра, из которого выпиливается i -е сечение ведущих пиломатериалов, %;

O_i — объемный выход пиломатериалов с i -м ведущим сечением из бревен j -х диаметров, %.

Общий средневзвешенный объемный выход по каждому варианту $O_B^{ср.вз}$ с учетом доли ведущих сечений подсчитывали по следующей формуле:

$$O_B^{ср.вз} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i O_i^{ср.вз}}{\sum_{i=1}^n Q_i},$$

где Q_i — доля пиломатериалов i -го ведущего сечения, %.

В табл. 2 приведены результаты расчетов (в процентах) средневзвешенного выхода пилопродукции по каждому ведущему сечению и общего средневзвешенного выхода материалов по базовому и четырем предложенным вариантам, а также снижение выхода пиломатериалов по сравнению с базовым.

Таблица 2

| Ведущие сечения пиломатериалов, мм | Объемный выход по базовому варианту | Вариант 1а | | Вариант 1б | | Вариант 2а | | Вариант 2б | |
|------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | | Объемный выход | Снижение выхода | Объемный выход | Снижение выхода | Объемный выход | Снижение выхода | Объемный выход | Снижение выхода |
| 75×225 | 62,76 | 61,20 | 1,56 | 52,24 | 10,52 | 60,33 | 2,43 | 58,88 | 1,45 |
| 63×175 | 62,20 | 60,87 | 1,33 | 52,43 | 9,77 | 60,16 | 2,04 | 57,23 | 4,97 |
| 63×150 | 58,97 | 57,16 | 1,81 | 48,16 | 10,81 | 57,24 | 1,73 | 55,28 | 3,96 |
| 50×150 | 58,93 | 57,61 | 1,32 | 47,07 | 11,86 | 57,00 | 1,93 | 55,02 | 3,91 |
| 50×115 | 53,85 | 53,14 | 0,71 | 43,68 | 10,17 | 52,95 | 0,90 | 50,72 | 3,13 |
| 44×100 | 50,33 | 47,77 | 2,56 | 41,38 | 8,95 | 49,43 | 0,90 | 47,47 | 2,89 |
| 38×175 | 61,02 | 59,35 | 1,67 | 51,61 | 9,41 | 59,37 | 1,65 | 56,26 | 4,76 |
| Средневзвешенные показатели | | | | | | | | | |
| - | 55,60 | 53,71 | 1,89 | 45,49 | 10,11 | 54,13 | 1,47 | 52,06 | 3,54 |

Примечание. Средневзвешенные показатели приведены с учетом доли ведущих сечений пиломатериалов.

Анализ результатов расчетов по базовому и исследуемым вариантам показал, что наименьшее снижение выхода получается при выработке с ППХ только тонких досок как стандартных, так и специальных толщин.

Выход пиломатериалов по варианту 1а (с ППХ только тонких досок стандартных толщин) снижается в среднем на 1,89 % с колебанием 0,71 ... 2,56 %.

Выход пиломатериалов по варианту 2а (с ППХ только тонких досок специальных толщин) уменьшается в среднем на 1,47 %, изменяясь от 0,90 до 2,43 %.

При выпуске всех пиломатериалов с ППХ стандартных толщин (вариант 2б) выход снижается в среднем на 10,11 %, при этом на долю толстых досок приходится 8,22 %. В зависимости от размеров ведущих сечений снижение выхода колеблется от 8,95 до 11,86 %, причем за счет толстых досок – от 6,39 до 10,54 %.

При выпуске всех пиломатериалов с ППХ специальных толщин (вариант 1б) выход в среднем снижается на 3,54 %, колебание составляет от 2,85 до 4,97%. Причем только за счет выпиливаемых толстых досок выход уменьшается на 2,07 % с диапазоном 1,45 ... 3,11 % в зависимости от размеров ведущих сечений.

При расчете себестоимости продукции установлено, что в связи с введением новых приспособлений – подстрагивающих устройств, затраты на содержание и эксплуатацию оборудования для вариантов 1а и 2а повышаются на 10 %, а для вариантов 1б и 2б – на 20 % по сравнению с базовым вариантом.

Предполагалось, что стоимость пиломатериалов также будет несколько выше (ориентировочно на 10 %).