

Научная статья
УДК 674.093.6.05

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОРТИРОВКИ БРЕВЕН ПРИ ПОТОЧНОМ ПИЛЕНИИ НА ДВУХВАЛЬНЫХ КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКАХ ПРОХОДНОГО ТИПА

Александр Викторович Чуваков¹, Ирина Валерьевна Яцун²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ kristolino1995@yandex.ru

² yatsuniv@m.usfeu.ru

Аннотация. Приведены результаты влияния различных способов сортировки пиловочного сырья хвойных пород древесины смешанной распиловки (кроме лиственницы) диаметром от 24 до 40 см, длиной бревна 6 м на объемный выход получаемых обрезных пиломатериалов при распиловке на линии производства ООО «Алтайлестехмаш» (г. Барнаул) на базе двухвального круглопильного станка для распиловки бревен «Алтай СБГ-480» и двухвального круглопильного многопильного станка для распиловки бревен и брусьев Алтай 2Ц16-350 «Белая Акула».

Ключевые слова: сортировка пиловочного сырья, двухвальные круглопильные станки, лесопильное оборудование проходного типа, головное лесопильное оборудование, сортировка бревен

Для цитирования: Чуваков А. В., Яцун И. В. О целесообразности сортировки бревен при поточном пилении на двухвальных круглопильных станках проходного типа // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 85–92.

Scientific article

ON THE EXPEDIENCY OF SORTING LOGS WHEN IN-LINE SAWING ON TWO - SHAFT CIRCULAR SAWING MACHINES OF THE THROUGH TYPE

Alexander V. Chuvakov¹, Irina V. Yatsun²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ kristolino1995@yandex.ru

² yatsuniv@m.usfeu.ru

Abstract. The article describes the results of the influence of various methods of sorting sawn raw materials of coniferous wood of mixed sawing (except larch)

with a diameter of 24 to 40 cm, a log length of 6 m on the volumetric yield of the resulting edged lumber when sawing on the production line of Altaylestechmash LLC (Barnaul) based on a two-shaft circular saw for sawing logs "Altai SBG-480" and a two-shaft circular saw multi-saw machine for sawing logs and beams Altai 2C16-350 "White Shark".

Keywords: sorting of sawn raw materials, double-shaft circular sawing machines, sawmilling equipment of the pass-through type, head sawmilling equipment, sorting of logs

For citation: Chuvakov A. V., Yatsun I. V. On the feasibility of sorting logs during in-line sawing on twin-shaft circular saws of the through-type type // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 85–92.

Двухвальные круглопильные станки проходного типа нашли широкое применение при распиловке пиловочного сырья малых и средних диаметров. Использование этого типа головного оборудования предпочтительно на предприятиях средней и большой мощности с объемом переработки сырья соответственно от 30 до 100 тыс. м³/год и более 100 тыс. м³/год.

Применение двухвальных круглопильных станков проходного типа позволяет уменьшить толщину пил, так как каждый рез производится двумя круглыми пилами, имеющими меньшие диаметры [1]. Это оборудование проще в обслуживании, так как трущиеся элементы (ремни, подшипники и пр.) изнашиваются медленнее.

Недостаток применения двухвального пиления состоит в том, что необходимо строго следить за подбором в пару пил с одной шириной зубчатого венца и соблюдать их установку в одну плоскость. Несоблюдение этих условий приводит к образованию «ступеньки» на пласти доски, заметной на глаз и ухудшающей ее геометрию и качество [1].

В настоящее время на рынке представлен широкий спектр разнообразного двухвального лесопильного оборудования и комплексных линий с межстаночной механизацией не только зарубежных, но и отечественных производителей, таких как ООО «Алтайлестехмаш» (г. Барнаул), ООО «Техпромсервис» (г. Вологда), ООО «Экодрев-машинери» (г. Москва) и др.

Основным способом двухвального пиления на многопильных круглопильных станках проходного типа является групповой раскрой с реализацией схемы раскроя распиловка с брусочкой. Процесс получения пилопродукции разделен на два этапа: раскрой бревна и раскрой двухкантного бруса.

Как известно, для повышения объемного выхода пилопродукции при групповых способах раскроя сырье, поступающее в цех, должно быть рассортировано по диаметрам. Для проверки влияния дробности сортировки бревен на объемный выход обрезного пиломатериала были составлены и произведены расчеты поставок с учетом того, что в каждую размерную группу вводили:

- по варианту 1 – каждый четный диаметр бревен;
- по варианту 2 – два четных диаметра бревен;
- по варианту 3 – три четных диаметра бревен.

Составление и расчет поставов производились в соответствии с [2]. При расчетах были учтены следующие технические характеристики оборудования:

- максимальное число пил, устанавливаемое на шпинделе станка;
- минимальный и максимальный диаметры распиливаемых бревен;
- максимальная толщина распиливаемого двухкантного бруса;
- толщина пропила.

В качестве распиливаемого сырья приняты круглые лесоматериалы хвойных пород смешанной распиловки (кроме лиственницы) ГОСТ 9463–2016 [3] диаметром от 24 до 40 см, длиной бревна 6 м, сбег – 1 см/м.

Оборудованием для получения пилопродукции выбрана лесопильная линия производства ООО «Алтайлестехмаш» (г. Барнаул) с объемом переработки сырья при 8-часовом рабочем дне до 35 тыс. м³/год. В качестве головного оборудования в линии установлен двухвальный круглопильный станок для распиловки бревен «Алтай СБГ-480» с гусеничной подачей, а для распиловки двухкантного бруса – двухвальный круглопильный многопильный станок Алтай 2Ц16-350 «Белая Акула». Технические характеристики оборудования приведены в [4, 5]. Выбор данного оборудования обусловлен сравнительно невысокой стоимостью в данном сегменте ценового рынка лесопильного оборудования и достаточно высокой производительностью для предприятий средней мощности.

Результаты расчета объемного выхода обрезных пиломатериалов при раскросе бревен по варианту 1 приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Результаты расчета объемного выхода обрезных пиломатериалов при раскросе бревен по варианту 1

Номер группы	Диаметр бревна, см	Постав	Объемный выход, %	Средний объемный выход, %
1	24	1×175; 2×25/2×50; 2×25; 4×19	58,3	62,0
2	26	1×175; 4×19/3×50; 2×25; 2×19	60,0	
3	28	1×200; 4×19/3×50; 2×25; 2×19	60,0	
4	30	1×200; 2×25; 2×19/4×50; 2×25; 2×19	62,0	
5	32	1×200; 2×25; 2×19/4×50; 2×25; 2×19	63,2	
6	34	1×200; 2×32; 2×25/5×50; 2×25; 2×19	63,7	
7	36	1×200; 2×32; 2×25/5×50; 2×25; 2×19	64,2	
8	38	1×200; 2×32; 2×25/5×50; 4×25	63,5	
9	40	1×200; 4×32/6×50; 2×25	63,9	

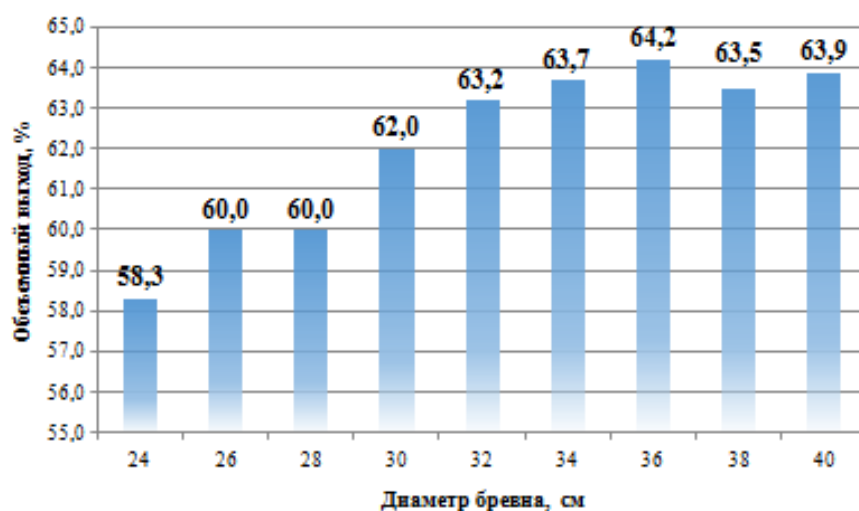


Рис. 1. Зависимость объемного выхода обрезных пиломатериалов от диаметра бревна при распиловке бревен по варианту 1

Результаты расчета объемного выхода обрезных пиломатериалов при раскоре бревен по варианту 2 приведены в табл. 2 и на рис. 2. Составление поставов в этой группе производилось по наименьшему диаметру, что обусловлено сохранением длины пиломатериала, выпиленного в параболической зоне бревна.

Таблица 2

Результаты расчета объемного выхода обрезных пиломатериалов при раскоре бревен по варианту 2

Номер группы	Диаметр бревна, см	Постав	Объемный выход, %	Потери, %	Средний объемный выход на группу, %	Средний объемный выход, %
1	24	1×175; 2×25/	58,3	–	56,4	59,5
	26	2×50; 2×25; 4×19	54,3	3,8		
2	26	1×175; 4×19/	60,0	–	57,4	
	28	3×50; 2×25; 2×19	54,8	5,2		
3	28	1×200; 4×19/	60,0	–	57,5	
	30	3×50; 2×25; 2×19	55,0	5,0		
4	30	1×200; 2×25; 2×19/	62,0	–	59,6	
	32	4×50; 2×25; 2×19	57,3	4,7		
5	32	1×200; 2×25; 2×19/	63,2	–	60,8	
	34	4×50; 2×25; 2×19	58,5	4,7		
6	34	1×200; 2×32; 2×25/	63,7	–	61,7	
	36	5×50; 2×25	59,8	3,9		
7	36	1×200; 2×32; 2×25/	64,2	–	61,7	
	38	5×50; 2×25; 2×19	59,3	4,9		
8	38	1×200; 2×32; 2×25/	63,5	–	61,2	
	40	5×50; 4×25	58,9	4,6		

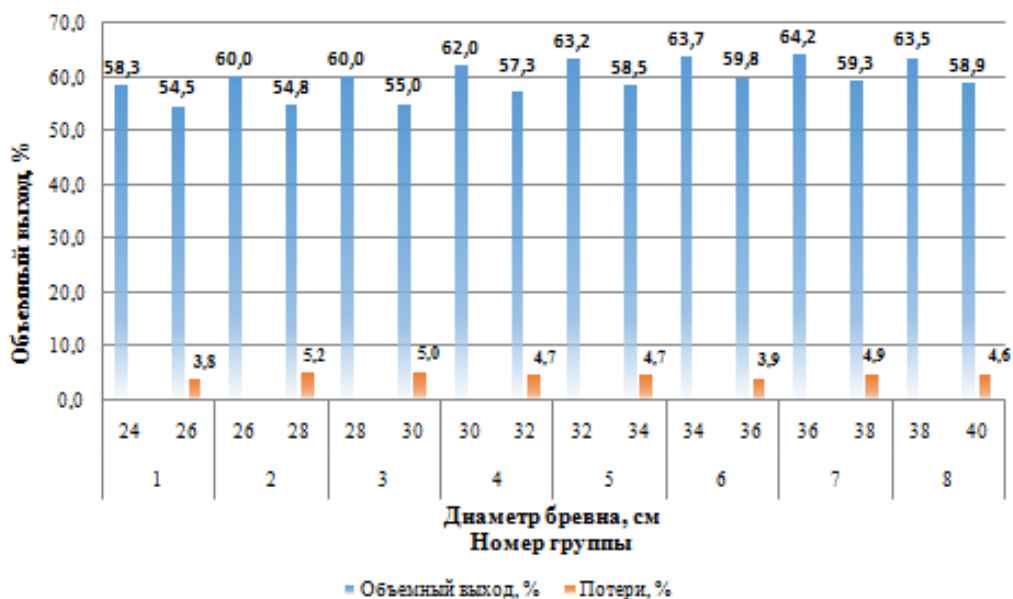


Рис. 2. Зависимость объемного выхода обрезных пиломатериалов от диаметра бревна при распиловке бревен по варианту 2

Результаты расчета объемного выхода обрезных пиломатериалов при раскросе бревен по варианту 3 приведены в табл. 3 и на рис. 3. Составление поставов производилось по среднему диаметру в группе.

Таблица 3

Результаты расчета раскроса пиловочного сырья на обрезные пиломатериалы по варианту 3

Номер группы	Диаметр бревна, см	Постав	Объемный выход, %	Потери, %	Средний объемный выход на группу, %	Средний объемный выход, %
1	24	1×175; 4×19/ 3×50; 2×25; 2×19	58,9	1,1	57,6	59,8
	26		60,0	–		
	28		54,8	5,2		
2	28	1×200; 2×25; 2×19 / 3×50; 2×25; 2×19	57,4	4,6	58,9	
	30		62,0	–		
	32		57,3	4,7		
3	32	1×200; 2×32; 2×19/ 5×50; 2×25	59,4	4,3	60,9	
	34		63,7	–		
	36		59,8	3,9		
4	36	1×200; 2×32; 2×19/ 5×50; 4×25	62,3	1,2	61,5	
	38		63,5	–		
	40		58,9	4,6		

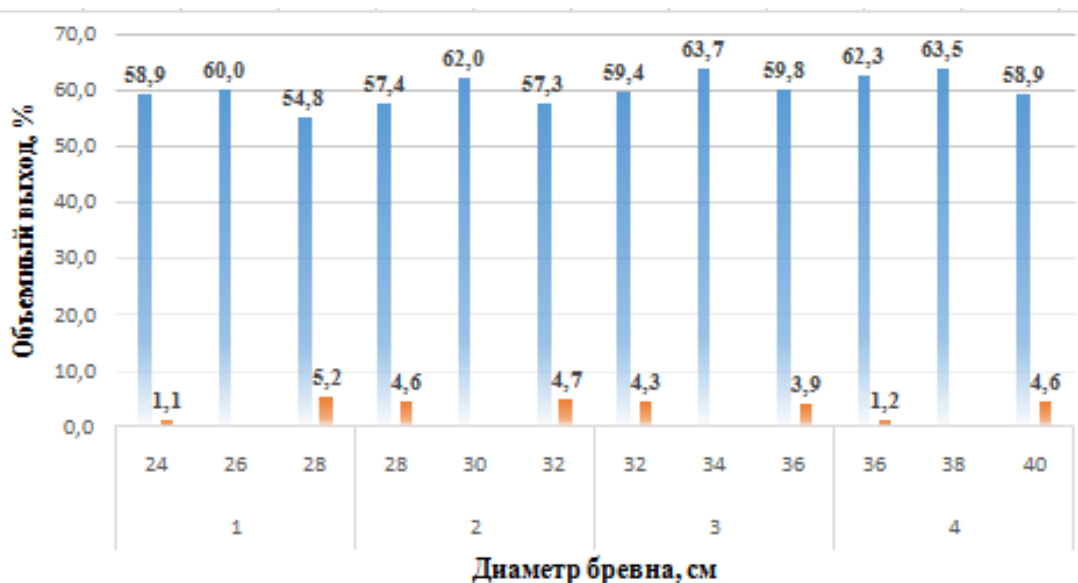


Рис. 3. Зависимость объемного выхода обрезных пиломатериалов от диаметра бревна при распиловке бревен по варианту 3

На рис. 4 представлен сравнительный анализ средних объемных выходов обрезного пиломатериала при раскросе бревен по различным вариантам сортировки пиловочного сырья.

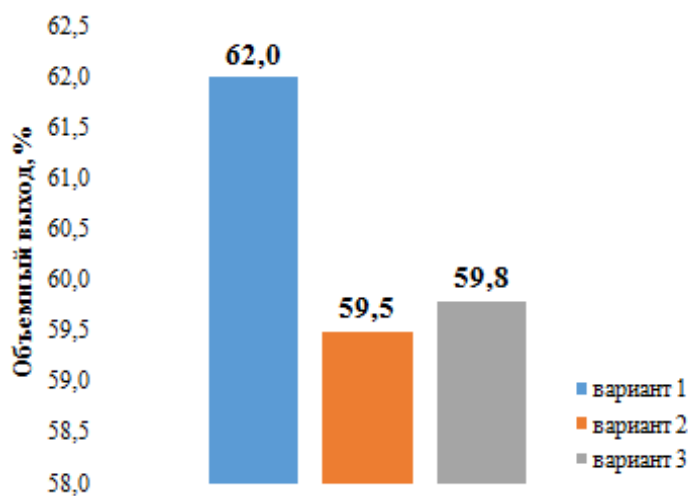


Рис. 4. Сравнительный анализ средних объемных выходов обрезного пиломатериала по различным вариантам сортировки пиловочного сырья

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. При сортировке пиловочного сырья по варианту 1 с увеличением диаметра бревна от 24 до 36 см прослеживается тенденция роста объемного выхода пиломатериалов, а у бревен диаметрами от 36 до 40 см наблюдается небольшой спад этого показателя. Предположительно это обусловлено ограничением толщины выпиленного двухкантного бруса (200 мм) по техническим возможностям используемого бревнопильного оборудования.

2. При сортировке пиловочного сырья по варианту 2 прослеживается тенденция уменьшения объемного выхода пилопродукции у бревен больших диаметров в группе. Потери колеблются в пределах от 3,8 до 5,2 %.

3. При сортировке пиловочного сырья по варианту 3 потери в объемном выходе относительно бревна среднего диаметра группы колеблются в пределах от 1,1 до 5,2 %.

4. Полученные средние величины объемных выходов обрезных пиломатериалов показывают, что сортировка бревен по варианту 1 по каждому четному диаметру позволяет увеличить объемный выход в среднем на 2,2–2,5 % по сравнению с таковым у других рассмотренных способов сортировки. При условии, что производственная мощность лесопильного цеха составляет порядка 35 тыс. м³/год, это будет составлять около 770–875 м³ обрезного пиломатериала в год.

Список источников

1. Чуваков А. В., Яцун И. В. Обзор круглопильных станков для распиловки бревен и брусьев // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XIX Всерос. (нац.) науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Екатеринбург, 2023. С. 483–487.

2. Уласовец В. Г. Технологические основы производства пиломатериалов : учебное пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2002. 510 с.

3. ГОСТ 9463–2016. Лесоматериалы хвойные хвойных пород. Технические условия. М. : Стандартинформ, 2016. 7 с.

4. Станок для распиловки бревен СБГ-480 с гусеничной подачей // Алтайлестехмаш : офиц. портал. URL: <https://pilorama-altay.ru/catalog/promyshlennye-brevnopilnye-stanki-belaya-akula/s-gusenichnoi-podachei-sbg/> (дата обращения: 20.05.2023).

5. Двухвальный многопильный станок Алтай 2Ц16-350 «Белая Акула» // ТПК ООО «Техпромконтракт» : офиц. портал. URL: <https://t-p-c.ru/products/dvuhvalniy-mnogopilniy-standok-altay-2c16-350-belaya-akula/> (дата обращения: 20.05.2023).

References

1. Chuvakov A. V. Yatsun I. V. Review of circular saws for sawing logs and beams // Scientific work of youth - the forest complex of Russia. Materials of the XIX All-Russian (National) Scientific and Technical Conference of Students and Postgraduates. Yekaterinburg, 2023. P. 483–487. (in Russ.)

2. Ulasovets VG Tekhnologicheskie osnovy proizvodstva pilomaterialov : textbook. Yekaterinburg : Ural. state forest engineering un-t, 2002. 510 p.

3. GOST 9463-2016 Coniferous timber timber. Technical conditions. Moscow : Standartinform, 2016. 7 p.

4. Machine for sawing logs SBG-480 with caterpillar feed // Altailestehmash : official portal. URL: <https://pilorama-altay.ru/catalog/promyshlennyye-brevnopilnye-stanki-belaya-akula/s-gusenichnoi-podachei-sbg/> (accessed 20.05.2023).

5. Two-shaft multi-saw machine Altai 2Ts16-350 "White Shark" // TPK OOO "Tekhpromkontrakt": official portal. URL: <https://t-p-c.ru/products/dvuhvalniy-mnogopilniy-stanok-altay-2c16-350-belaya-akula/> (accessed 20.05.2023).