Электронный архив УГЛТУ

Научная статья
УДК 674.093

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ПИЛОМАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ МАЛООБЪЕМНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Алена Андреевна Пятыгина[1], Андрей Вениаминович Мехренцев[2]
[1, 2] Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия
[1] pyatygina_alena@mail.ru
[2] mehrentsevav@m.usfeu.ru

Аннотация. Рассматривается расширение объемов производства пиломатериалов для внутреннего рынка в условиях малообъемного предприятия. Решение проблемы повышения качества производства пиломатериалов в условиях предприятий малого предпринимательства является в настоящее время актуальным. Выполнен сравнительный анализ качества производства пиломатериалов при использовании технологического процесса индивидуального раскроя пиловочного сырья на ленточнопильных и круглопильных станках периодического действия. Представлены результаты исследования качества пиломатериалов методом выборочного приемочного контроля.

Ключевые слова: производство пиломатериалов, индивидуальный раскрой, малообъемное производство, контроль качества

Scientific article

INVESTIGATION OF THE QUALITY OF LUMBER PRODUCTION IN CONDITIONS OF LOW-VOLUME PRODUCTION

Aljona A. Pyatygina[1], Andrei V. Mekhrentsev[2]
[1, 2] Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia
[1] ivanov@mail.ru
[2] mehrentsevav@m.usfeu.ru

Abstract. The article is devoted to the expansion of the production of lumber for the domestic market in a low-volume enterprise. The solution of the problem of improving the quality of lumber production in the conditions of small businesses is currently relevant. A comparative analysis of the quality of lumber production was carried out using the technological process of individual cutting of sawn raw materials on band saws and circular sawing machines of periodic

© Пятыгина А. А. Мехренцев А. В., 2023

Электронный архив УГЛТУ

action. The results of the study of the quality of lumber by the method of selective acceptance control are presented.

Keywords: lumber production, individual cutting, low-volume production, quality control

Производство пиломатериалов в России выросло за последние 25 лет почти в два раза и превысило 44 млн м^3, около 30 % объема производства приходится на малые и средние предприятия. Импорт пиломатериалов в Россию незначителен, в 2020 году он составил 71,7 тыс. м^3, при цене 136,1 долларов за 1 м^3 стоимостной импорт составил 9,75 млн долларов [1].

Спрос на пиломатериалы в России составляет 15,7 млн м^3 в год и распределяется на строительство, производство мебели и других видов продукции. К 2030 году ожидается увеличение внутрироссийского спроса на пиломатериалы с 15,6 до 24,7 млн м^3. Должны быть реализованы меры, направленные на развитие строительства с целевым уровнем 20 % жилых домов и объектов социально-культурного назначения с использованием деревянных конструкций, созданных индустриальным способом, в рамках программ с государственными мерами поддержки, в том числе при переселении из аварийного жилого фонда [2]. С учетом приведенных цифр внутренняя потребность в пиломатериалах может быть в полном объеме удовлетворена за счет работы предприятий малого и среднего предпринимательства. Поэтому решение проблемы повышения качества производства пиломатериалов в условиях предприятий малого предпринимательства является в настоящее время актуальным.

Цель нашего исследования состоит в выполнении сравнительного анализа качества производства пиломатериалов при использовании технологического процесса индивидуального раскроя пиловочного сырья на ленточнопильных и круглопильных станках периодического действия.

На ленточнопильных установках достигается максимальный выход пиломатериалов, общий – до 78 %, заданной спецификации – до 65 %. Производительность ленточнопильных установок невысока, процесс характеризуется сложной подготовкой режущего инструмента, образуются кусковые отходы, требующие уборки и последующей доработки.

Ленточнопильные установки характеризуются следующими отличительными качествами: невысокой производительностью; высоким выходом готовой продукции; небольшой шириной пропила; получением при распиловке кусковых отходов, требующих дальнейшей переработки; ориентировкой на индивидуальный раскрой каждого бревна; сложностью подготовки инструмента; отсутствием постава как такового.

Область применения ленточнопильных станков: с наибольшей эффективностью ленточнопильные установки целесообразно применять для распиловки крупномерной древесины, полученной при заготовке перестойного леса, а также при выполнении санитарных рубок в условиях малообъемного производства.

Электронный архив УГЛТУ

Круглопильные станки периодического действия универсальны и позволяют работать как с малыми, так и с крупными диаметрами пиловочного сырья и получать качественные пиломатериалы. Это оборудование компактно, неприхотливо в обслуживании, имеет возможность работы на открытых промплощадках и даже на верхнем складе. Оборудование для индивидуального раскроя бревен характеризуется следующими отличительными особенностями: невысокая производительность; получение при распиловке кусковых отходов, требующих дальней переработки; повышенная трудоемкость; ориентировка на индивидуальный раскрой каждого бревна; отсутствие постава как такового.

Область применения: наибольший эффект достигается при использовании оборудования для переработки небольших партий круглого леса различного диаметра. Рекомендуется использование в качестве стационарных промышленных установок в потоках малообъемного лесопильного производства [3].

Анализ качества производства пиломатериалов проводился в ходе пассивного производственного эксперимента методом выборочного приемочного контроля на лесопильном участке Уральского учебно-опытного лесхоза УГЛТУ (рис. 1, *а*, *б*).

а

б

Рис. 1. Общий вид оборудования для переработки пиловочника:
а – круглопильный станок, *б* – ленточнопильный станок

Основным показателем качества пиломатериалов, контролируемым в процессе эксперимента, была выбрана толщина пиломатериала с номинальным размером 25 мм. Обрезные пиломатериалы длиной 3 м изготавливались на станках Алтай-900 (ленточнопильный), «Магистраль СПР-1100» (круглопильный). При температуре окружающего воздуха минус 10 °С. С учетом влажности древесины сосновых досок, согласно [4], припуск на усушку составляет 0,8 мм. Поле допуска, согласно [5], для

Электронный архив УГЛТУ

пиломатериалов с номинальным размером 25 мм составит 2 мм. Тогда середина поля допуска (распиловочный размер) будет 25,8 мм, верхняя граница поля допуска 26,8 мм, а нижняя граница поля допуска 24,8 мм. Толщина пиломатериалов измерялась стандартным штангенциркулем с точностью измерений 0,1 мм на расстоянии не ближе 20 см от торцевой поверхности пиломатериала.

С целью контроля качества пиломатериалов было отобрано случайным образом из штабелей, согласно [6], 50 штук досок для измерения толщины.

Результаты измерений приведены в табл. 1. Данные показывают результаты измерения толщины пиломатериалов при использовании ленточнопильного и круглопильного станков.

Таблица 1

Результаты измерения толщины пиломатериалов
с номинальными размерами 3 м; 25 мм

Ленточнопильный станок				Круглопильный станок			
Номер замера	Замер	Номер замера	Замер	Номер замера	Замер	Номер замера	Замер
1	25,4	26	27,9	1	25,6	26	27,2
2	25,1	27	25,3	2	26,5	27	31,1
3	29,9	28	27,6	3	26,9	28	30,3
4	29,6	29	25,1	4	27,1	29	29,5
5	29,2	30	24,8	5	26,9	30	29,2
6	27,4	31	26,6	6	27,7	31	28,5
7	27,3	32	26,8	7	28,9	32	28,8
8	28,8	33	28,6	8	29,1	33	29,3
9	25,7	34	29,8	9	28,6	34	29,1
10	26,9	35	25,2	10	29,2	35	29,1
11	26,6	36	25,2	11	28,3	36	28,8
12	26,6	37	26,1	12	27,3	37	27,1
13	30,9	38	26,6	13	28,5	38	26,9
14	32,9	39	25,5	14	28,5	39	27,1
15	27,2	40	26,1	15	28,1	40	27,2
16	26,9	41	28,8	16	28,7	41	28,3
17	29,8	42	28,3	17	28,3	42	28,1
18	26,8	43	31,5	18	27,9	43	27,4
19	28,6	44	31,7	19	27,9	44	26,9
20	27,3	45	29,8	20	27,8	45	27,4
21	25,8	46	27,4	21	27,1	46	27,5
22	26,6	47	26,6	22	28,4	47	30,1
23	28,4	48	25,7	23	27,3	48	29,9
24	28,7	49	29,6	24	26,6	49	29,9
25	27,6	50	29,6	25	27,3	50	31,1

Статистическая обработка результатов экспериментальных данных была выполнена с применением программного продукта Statistica (табл. 2).

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 2

Результаты расчета по программе Statistica

	Кол-во	Среднее	Сумма	Мини-мум	Макси-мум	Дисперсия	Ст.откл.
Ленточнопильный станок	50	27,64	1382,2	24,8	32,9	3,72	1,93
Круглопиловочный станок	50	28,21	1410,3	25,6	31,1	1,44	1,20

Графическая интерпретация результатов обработки приведена на рис. 2 и 3. Выполненные расчеты показывают адекватность полученных результатов эксперимента. Исследуемый параметр соответствует нормальному распределению. Сравнение результатов эксперимента с требованиями нормативов показывает значительное количество бракованных пиломатериалов, причем погрешность преимущественно односторонняя, что приводит к производству значительного количества пиломатериалов с превышением нормативной толщины.

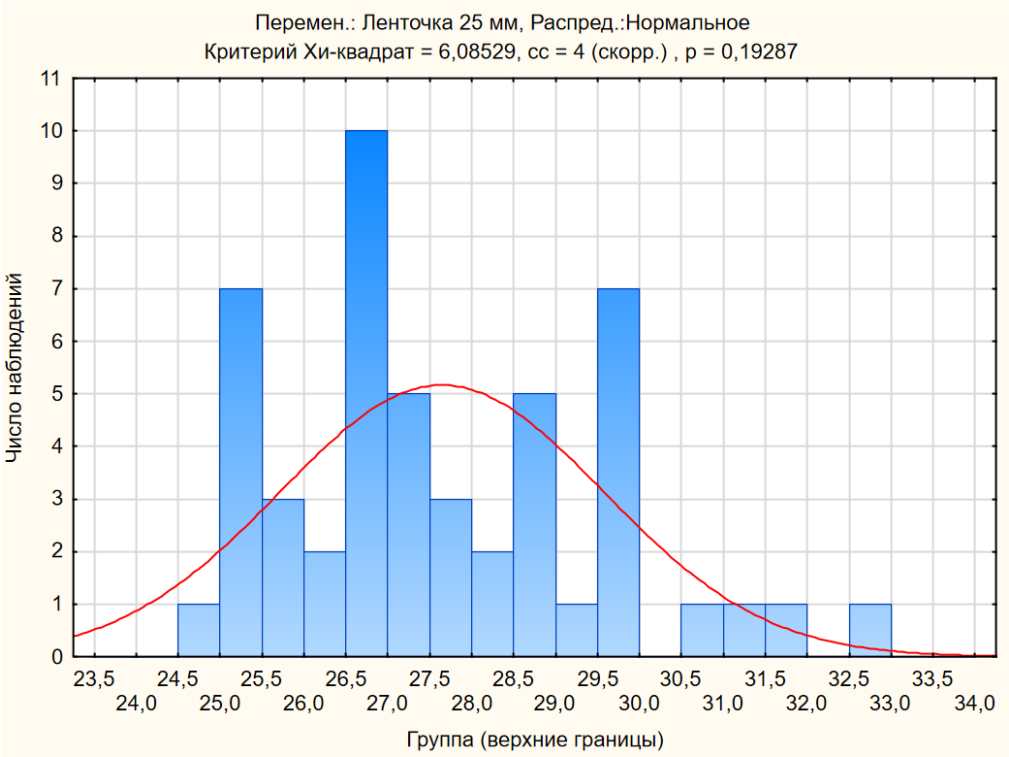

Рис. 2. Графическая интерпретация результатов работы ленточнопильного станка

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что брак по критерию обеспечения толщины пиломатериалов составляет при работе ленточнопильного станка 58,3 %, а при работе круглопильного станка 95 %. Это свидетельствует о низком уровне соблюдения

Электронный архив УГЛТУ

технологической дисциплины на лесопильном участке, а также низком качестве подготовки режущих инструментов в условиях малого лесопильного производства.

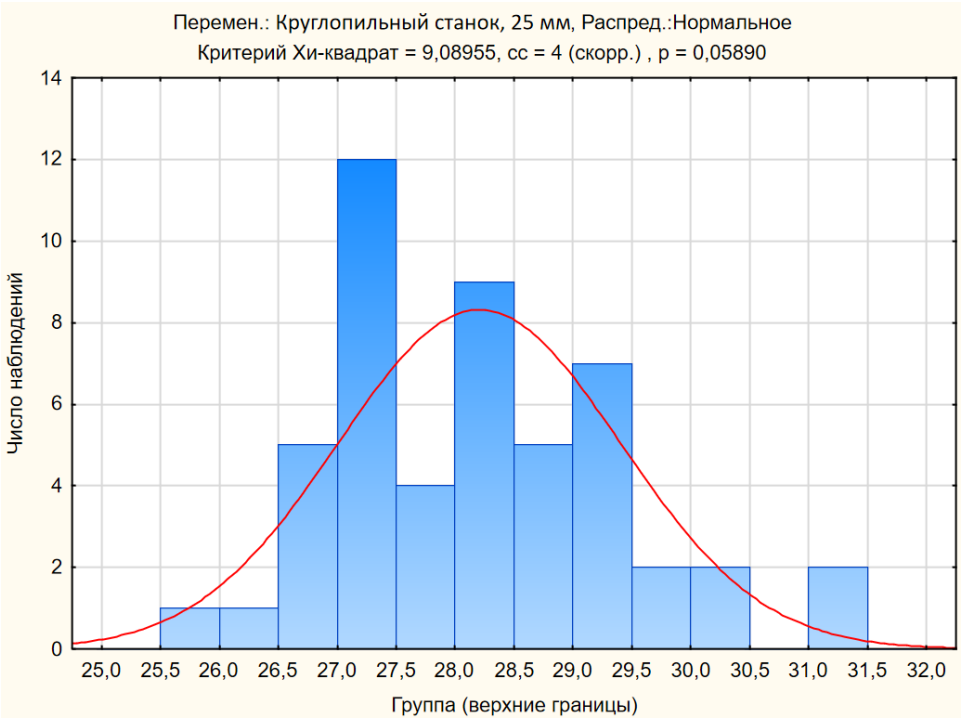

Рис. 3. Графическая интерпретация результатов работы круглопильного станка

Список источников

1. Федеральная таможенная служба РФ, Таможенный союз ЕАЭС, BusinesStat : [сайт]. – URL: https://businesstat.ru (дата обращения: 1.02.2023).

2. Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2030 года : утверждена распоряжением Правительства РФ №312-р от 11.02.2021 года. – URL: https://base.garant.ru/400335155/ (дата обращения: 1.02.2023).

3. Мехренцев, А. В. Технология и оборудование для производства полуфабрикатов деревянного домостроения и специальных видов пилопродукции: учебное пособие / А. В. Мехренцев, Б. Е. Меньшиков, Е. В. Курдышева. – Москва : Инфра-М, 2021. − 316 с.

4. ГОСТ 6782.1–75. Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки. –Москва : ИПК Издательство стандартов, 2003. – 10 с.

5. ГОСТ 24454–83. Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 4 с.

6. ГОСТ 6564–84. Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 8 с.