

Статья

УДК 674.023

DOI: 10.15393/j2.art.2016.3462

Сопоставление результатов экспериментальной оценки площади неокоренной поверхности опытных образцов с расчетными данными по фотоснимкам

Дарья Е. Куницкая

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова,
Санкт-Петербург, Россия; E-Mail: darjakynit@gmail.com

* Автор, с которым следует вести переписку; E-Mail: darjakynit@gmail.com;
Tel.: 8 9213317544;

Получена: 7 Сентября 2016 / Принята: 26 Сентября 2016 / Опубликовано: 30 Сентября 2016

Аннотация: Автоматизация сортировки балансов после окорочного барабана позволяет значительно повысить эффективность работы древесно-подготовительных цехов деревоперерабатывающих предприятий, потребляющих большое количество древесины в виде технологической щепы. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по автоматической оценке площадей окоренных и неокоренных поверхностей балансов, выходящих из окорочного барабана.

Ключевые слова: производство технологической щепы, древесно-подготовительные цеха, барабанная окорка, автоматизация технологических процессов.

Article

DOI: 10.15393/j2.art.2016.3462

The comparison of the results of the experimental evaluation of the debarked surface area of the tested samples calculated data on the photos

Darya E. Kunitskaya

¹ Saint-Petersburg state forest technical University named after S. M. Kirov, Saint Petersburg, Russia; E-Mails: darjakynit@gmail.com

* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: darjakynit@gmail.com; Tel.: 8 9213317544.

Received: 7 September 2016 / Accepted: 26 September 2016 / Published: 30 September 2016

Abstract: Automation of sorting balances after debarking drum can significantly increase the efficiency of wood shops woodworking enterprises consuming large amounts of wood in the form of industrial chips. The article presents the results of experimental studies on automatic evaluation of space and debarked debarked surfaces of balances coming out of the debarking drum.

Keywords: production of technological wood chips, woodyard, debarking drum, automation of technological processes.

Проблема повышения эффективности производства технологической щепы в древесно-подготовительных цехах деревоперерабатывающих предприятий по-прежнему занимает умы отечественных ученых [1-3].

Автоматизация сортировки балансов после окорочного барабана позволяет значительно повысить эффективность работы древесно-подготовительных цехов деревоперерабатывающих предприятий, потребляющих большое количество древесины в виде технологической щепы [4-7]. На основе возможностей, предоставляемых оптическими системами оценки качества окоренной поверхности балансов, выходящих из окорочного барабана, учеными научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства», которая включена в реестр ведущих научных и научно-педагогических школ Санкт-Петербурга, были разработаны оригинальные технические решения, позволяющие повысить эффективность сортировки балансов по степени их окорки [8-11].

Результаты оценки площади неокоренной поверхности по фотоснимкам, а также результаты сопоставления этих оценок с данными экспериментов, графически проиллюстрированы на рисунках 1–3.

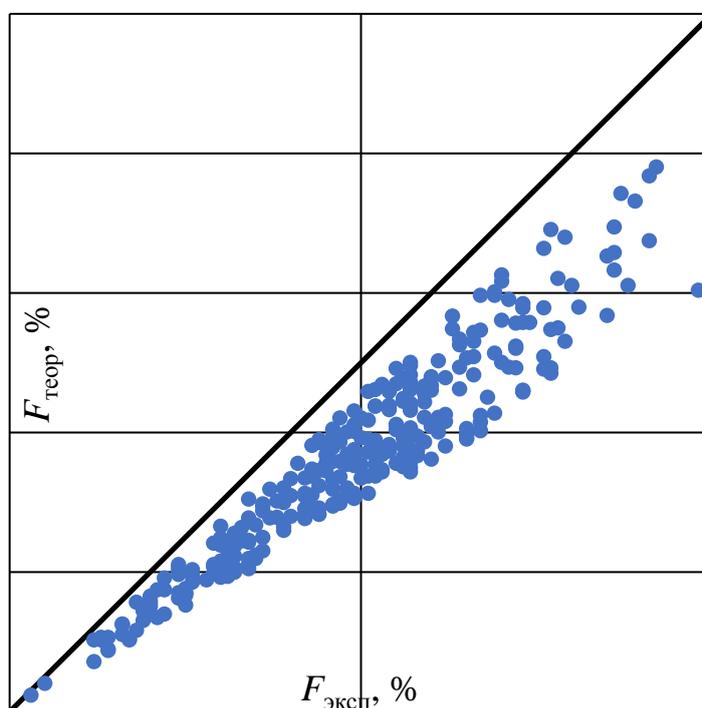


Рисунок 1 – Сопоставление результатов оценки площади неокоренной поверхности по методу пороговой обработки изображения с экспериментальными значениями

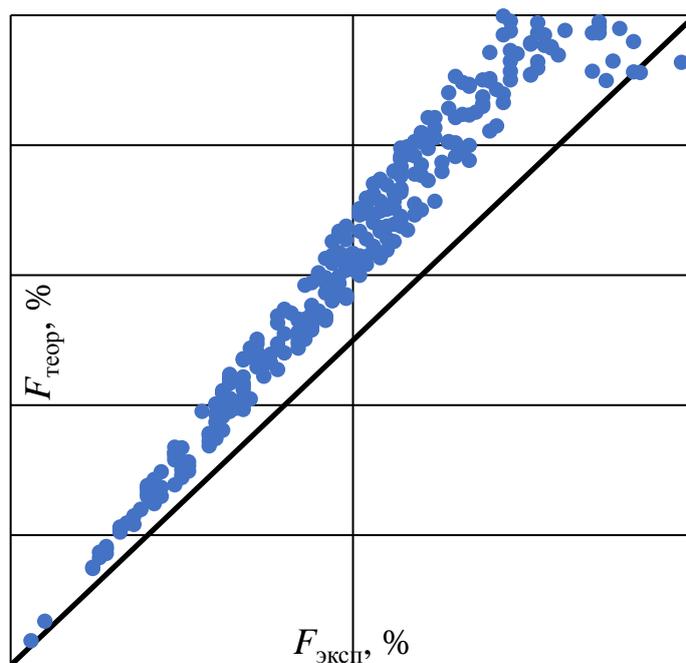


Рисунок 2 – Сопоставление результатов оценки площади неокоренной поверхности по методу Бернсена с экспериментальными значениями

По графикам на рисунке 1 видно, что оценки процента неокоренной поверхности, полученные при помощи метода пороговой обработки изображения, стабильно ниже экспериментальных данных.

Рисунок 2 показывает, что оценки, полученные при помощи метода Бернсена, в общем случае выше экспериментальных сведений.

На рисунке 3 представлены результаты, полученные при помощи метода Оцу при варьировании порога разделения в пределах от 0,5 до 1,5 t^* .

По графикам видно, что, в зависимости от выбранного порога разделения, метод Оцу дает оценки как большие, так и меньшие экспериментальных. При этом, в случае, если заданный порог разделения близок к рассчитанному, оценки близки к экспериментальным.

Оценим погрешности использованных методов обработки фотоснимков. Необходимые расчетные данные представлены в таблице 1 (обработка проводилась для отклонений оценок

от экспериментальных сведений, отклонение Δ рассчитано по формуле $\Delta = 100\% \cdot \frac{F_{\text{теор}} - F_{\text{эксп}}}{F_{\text{эксп}}}$,

доверительный интервал для отклонения $\varepsilon = S \cdot t$).

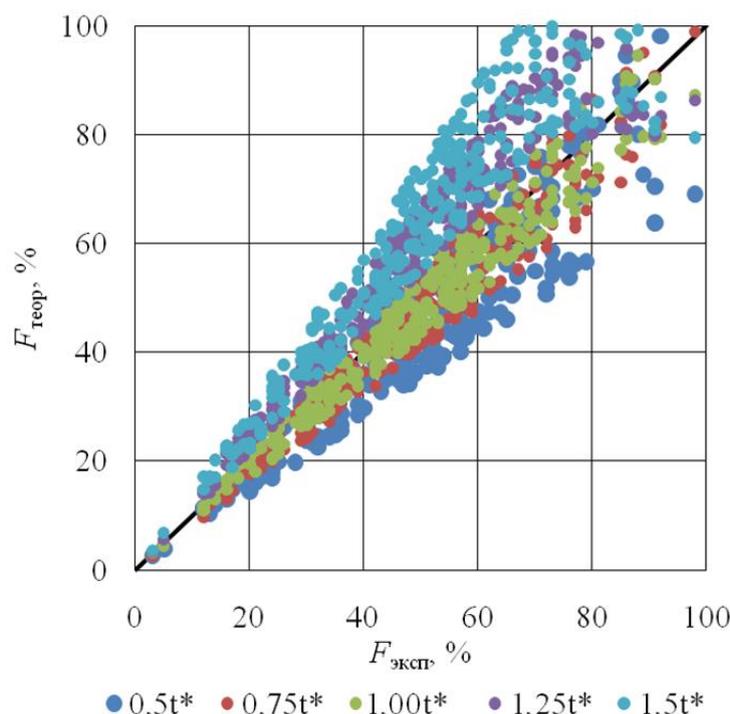


Рисунок 3 – Сопоставление результатов оценки площади неокоренной поверхности по методу Оцу с экспериментальными значениями

Таблица 1 – Сводные данные по статистической обработке результатов экспериментов по обработке цифровых изображений опытных образцов древесины

	Метод пороговой обработки изображения	Метод Оцу					Метод Бернсена
		0,5t*	0,75t*	t*	1,25t*	1,5t*	
$\bar{\Delta}$	-25,5	-10,2	-4,7	-3,2	20,9	27,3	26,7
S^2	69,969	143,735	68,633	53,177	82,069	173,797	68,319
S	8,365	11,989	8,284	7,292	9,059	13,183	8,266
ε	16,5	23,6	16,3	14,4	17,8	25,9	16,3
ν	0,328	1,179	1,764	2,265	0,434	0,482	0,310
[n]	167	215	282	295	292	36	149

По данным таблицы делаем следующие выводы:

1. При использовании метода пороговой обработки изображения, оценки доли неокоренной поверхности, полученные по фотоснимкам, отличаются от экспериментальных значений на величину в среднем -25,2 %. Доверительные границы для отличия $\pm 16,5$ %.
2. Если задаться порогом разделения, равным оптимальному, то при использовании метода Оцу оценки процентной доли неокоренной поверхности, полученные по фотоснимкам, отличаются от экспериментальных значений на величину в среднем -3,2 %. Доверительные границы для отличия $\pm 14,4$ %.
3. При использовании метода Бернсена оценки процентной доли неокоренной поверхности, полученные по фотоснимкам, отличаются от экспериментальных значений на величину в среднем 26,7 %. Доверительные границы для отличия $\pm 16,3$ %.

Выполненное количество наблюдений ($n = 300$) достаточно для того, чтобы заключить о 95 % доверительной вероятности полученных результатов.

Литература

1. Васильев С.Б., Девятникова Л.А., Колесников Г.Н., Симонова И.В. Технологические решения для реализации потенциала ресурсосбережения при переработке круглых лесоматериалов на щепу // Петрозаводск, 2013. – 92 с.
2. Девятникова Л.А., Васильев С.Б., Колесников Г.Н. Влияние технологии раскря балансов на фракционный состав щепы // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2012. № 3 (86). С. 120-124.
3. Васильев С.Б., Колесников Г.Н. О влиянии характеристик загрузочного устройства рубительной машины и измельчаемого баланса на качество щепы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 8-5. С. 973-974.
4. Григорьев И.В., Куницкая Д.Е., Ланских Ю.В., Чувашев Е.С. Повышение эффективности системы автоматической оценки качества окорки бревен в барабане / Проблемно-ориентированные исследования: теория и практика. Материалы республиканской научно-практической конференции. Петрозаводск: ПетрГУ, 2014. С. 34-36.
5. Куницкая Д.Е. Повышение эффективности работы древесно-подготовительных цехов на основе автоматизации операций сортировки лесоматериалов / Наука и инновации в технических университетах. Материалы Восьмого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. СПб.: СПбГПУ, 2014. С. 111-112.
6. Куницкая Д.Е. Информационные потоки на участках сортировки лесоматериалов / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 5-4. С. 179-182.
7. Куницкая Д.Е., Ланских Ю.В., Коновалова Я.В., Мокрецова Н.О., Шмакова Н.А. Информационная модель работы оператора сортировочного участка древесно-подготовительного цеха / Леса России в XXI веке. Материалы XI международной научно-технической интернет – конференции. СПб.: СПбГЛТУ, 2014. С. 157-160.
8. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Куницкая Д.Е. Ланских Ю.В., Чувашев Е.С., Перевозчиков А.А. Устройство оперативной автоматизированной оценки качества окорки и управления процессом возврата плохо окорённых брёвен на дополнительную окорку. Патент РФ на полезную модель № 151533. Опубликовано 10.04.2015 г. Бюл. № 10.
9. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Куницкая Д.Е. Ланских Ю.В., Чувашев Е.С., Перевозчиков А.А. Устройство оперативной автоматизированной оценки качества окорки и управления процессом возврата плохо окорённых брёвен на дополнительную окорку. Патент РФ на полезную модель № 151531. Опубликовано 10.04.2015 г. Бюл. № 10.
10. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Куницкая Д.Е. Ланских Ю.В., Чувашев Е.С., Перевозчиков А.А. Устройство оперативной автоматизированной оценки качества окорки и управления процессом возврата плохо окорённых брёвен на дополнительную окорку. Патент РФ на полезную модель № 151529. Опубликовано 10.04.2015 г. Бюл. № 10.
11. Григорьев И.В., Куницкая О.А., Куницкая Д.Е. Ланских Ю.В., Чувашев Е.С., Перевозчиков А.А. Устройство оперативной автоматизированной оценки качества окорки и управления процессом возврата плохо окорённых брёвен на дополнительную окорку. Патент РФ на полезную модель № 151530. Опубликовано 10.04.2015 г. Бюл. № 10.
12. Никонова Ю.В., Раковская М.И., Доспехова Н.А., Зайцева М.И. Обзор исследований окорки древесины // Resources and Technology. 2014. Т. 11. № 1. С. 11-49.

13. Васильев С.Б., Доспехова Н.А., Колесников Г.Н. Модуль рольганга с технологической функцией интенсификации выделения короткомеров из потока балансов // *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты*. 2013. № 9. С. 145-149.

References

1. Vasiliev S. B., R. L. A., Kolesnikov G. N., Simonov I. V. Technological solutions for the implementation of resource-saving potential in the processing of round wood into chips // *Petrozavodsk*, 2013. – 92 p.

2. Devjatnikova L. A., Vasilyev S. B., Kolesnikov G. N. The impact of technology cutting balances on the fractional composition of wood chips // *Bulletin of Moscow state forest University - Forest Herald*. 2012. No. 3 (86). P. 120-124.

3. Vasilyev S. B., Kolesnikov G. N. On the influence of characteristics of the boot device chippers and ground balance on the chip quality // *international journal of applied and fundamental research*. 2015. No. 8-5. P. 973-974.

4. Grigorev I. V., Kunitskaya D. E., Lansky, Y.V., Vostrikov E. S. Improvement of efficiency of the system for assessing the quality of debarking of logs in the drum / *Problem-oriented research: theory and practice. Materials of the Republican scientific-practical conference*. Petrozavodsk: Petrozavodsk State University, 2014. P.34-36.

5. Kunitskaya D. E. Improving the efficiency of wood preparation workshops based on the automation of operations of timber sorting / *Science and innovation in technical universities. Materials of the Eighth all-Russian forum of students, postgraduates and young scientists*. SPb.: St. Petersburg state Polytechnical University, 2014. S. 111-112.

6. Kunitskaya D. E. Information flows in the areas of timber sorting / *Actual directions of scientific researches of the XXI century: theory and practice*. 2014. Vol. 2. No. 5-4. P. 179-182.

7. Kunitskaya D. E., Lansky, Y. V., Kononov Y. V., N Mokretsov.About., Shmakova N. And. The information model of the operator and screening area woodyard / *Forests of Russia in XXI century. Materials XI international scientific-technical Internet conference*. SPb.: Spbgltu, 2014. P. 157 160.

8. Grigorev I. V., Kunitskaya O. A., Kunitskaya D. E., Lansky Y.V., Vostrikov E. S., Carrier, A. A. the Device is online automated assessment of the quality of debarking and manage the process of returning poorly debarked logs to the additional barking. RF patent for useful model No. 151533. Published 10.04.2015 G. bull. No. 10.

9. Grigorev I. V., Kunitskaya O. A., Kunitskaya D. E., Lansky Y.V., Vostrikov E. S., Carrier, A. A. the Device is online automated assessment of the quality of debarking and manage the process of returning poorly debarked logs to the additional barking. RF patent for useful model No. 151531. Published 10.04.2015 G. bull. No. 10.

10. Grigorev I. V., Kunitskaya O. A., Kunitskaya D. E., Lansky Y.V., Vostrikov E. S., Carrier, A. A. the Device is online automated assessment of the quality of debarking and manage the process of returning poorly debarked logs to the additional barking. RF patent for useful model No. 151529. Published 10.04.2015 G. bull. No. 10.

11. Grigorev I. V., Kunitskaya O. A., Kunitskaya D. E., Lansky Y.V., Vostrikov E. S., Carrier, A. A. the Device is online automated assessment of the quality of debarking and manage the process of returning poorly debarked logs to the additional barking. RF patent for useful model No. 151530. Published 10.04.2015 G. bull. No. 10.

12. Nikonova Y.V., Rakovskaya M.I., Dospheova N.A. Zaitseva M.I. A review of research debarking wood // *Resources and Technology*. 2014. T. 11. № 1. S. 11-49.

13. Vasilyev S.B., Dospheva N.A., Kolesnikov G.N. Roller conveyor module with the technological function of the intensification of the flow allocation shorts balances // Fundamental and applied research: challenges and results. 2013. № 9. S. 145-149.

© 2016 Куницкая Д. Е.