

Леса России и хозяйство в них. 2021. № 3. С. 74–79.

*Forests of Russia and economy in them. 2021. № 3. P. 74–79.*

Научная статья

УДК 551.510:504.064(470.5)

doi: 10.51318/FRET.2021.77.16.010

## ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МОДЕЛИ ПРОЦЕССОРА ДЛЯ КОЛКИ ДРОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Милена Владимировна Жидких<sup>1</sup>, Борис Евтифеевич Меньшиков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> zhidkikhmv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1676-3403>

<sup>2</sup> menshikovbe@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3186-3725>

**Аннотация.** В реалиях XXI века дрова являются конкурентоспособным топливом, не уступающим по теплоте сгорания торфу, сланцам, а по некоторым другим свойствам, таким как зольность, содержание серы и др., древесина является лучшим из всех видов твердого топлива. В последние годы наблюдается увеличение спроса на короткомерные колотые дрова на внутреннем рынке России. Кроме того, данный вид лесной продукции становится экспортным товаром. В работе представлены результаты исследования распределения дров по ступеням толщины в зависимости от среднего объёма хлыста. В Российской Федерации это тонкомерные до 0,3 м<sup>3</sup> древостои средней крупности 0,3–0,7 м<sup>3</sup>, толстомерные древостои свыше 0,7 м<sup>3</sup>. Были рассчитаны проценты распределения дровяной древесины по толщинам в зависимости от среднего объёма хлыста. В древостоях различной крупномерности распределение дров по группам диаметров значительно отличается. Рассмотрена зависимость толщины древостоя от места его произрастания. На предприятиях Российской Федерации широко применяются финские процессоры марки PALAPOWER и словенские процессоры марки RCA, также используются отечественные процессоры марки ДРС. Результаты исследования имеют практическое значение и могут быть использованы для выбора моделей процессоров в различных лесозаготовительных регионах Российской Федерации. Кроме того, эти данные можно применять в расчёте производительности работ по производству дров.

**Ключевые слова:** дровяное долгогольё, древостои различной крупномерности, распределение дров по ступеням толщины, процессоры.

Scientific article

## JUSTIFICATION OF THE CHOICE OF THE PROCESSOR FOUR FUEL WOOD MODEL FOR DIFFERENT FOREST REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Milena Vladimirovna Zhidkikh<sup>1</sup>, Boris Yevtifeevich Menshikov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Ural state forestry engineering university, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> zhidkikhmv@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1676-3403>

<sup>2</sup> menshikovbe@m.usfeu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3186-3725>

**Abstract.** Firewood is a competitive fuel in the realities of the XXI century, not inferior in terms of heat of combustion to peat, shale, and in some other properties, such as ash content, sulfur content, etc., wood is the best of all types of solid fuel. In recent years, there has been an increase in demand for short-sized chopped firewood

in the domestic market of Russia. In addition, this type of forest products becomes an export commodity. The paper presents the results of a study of the distribution of firewood by thickness steps depending on the average volume of the whip. In the Russian Federation, these are thin-dimensional stands of up to 0,3 m<sup>3</sup>, medium – sized stands of 0,3–0,7 m<sup>3</sup>, thick-dimensional stands of over 0,7 m<sup>3</sup>. The percentages of the distribution of woodwood by thickness were calculated depending on the average volume of the whip. In stands of various sizes, the distribution of firewood by diameter groups differs significantly. The dependence of the thickness of the stand on the place of its growth is considered. Processors of various brands that differ in the parameter of processing raw materials are studied. Finnish processors of the PALAPOWER brand and Slovenian processors of the RCA brand are widely used at enterprises of the Russian Federation, domestic processors of the DRS brand are also used. The results of the study are of practical importance and can be used to select processor models in various logging regions of the Russian Federation. In addition, these data can be used to calculate the productivity of work on the production of firewood.

**Keywords:** Wood longevity, forest stands of various sizes, distribution of firewood in steps of thickness, processors.

### Введение

Значение древесины как топлива в XXI веке не только не уменьшается, а возрастает, причем это касается не только стран третьего мира, но и промышленно развитых регионов [1, 2]. Данная тенденция связана с целым рядом факторов. Прежде всего, древесина относится к естественно возобновляемому и представленному в больших объемах экологически чистому источнику энергии. Дрова являются конкурентоспособным топливом, не уступающим по теплоте сгорания торфу и сланцам. По некоторым другим свойствам, таким как зольность, содержание серы и др., древесина является лучшим из всех существующих видов твердого топлива [3]. Каждые 4–5 м<sup>3</sup> древесного топлива эквивалентны 1 т мазута или 1000 м<sup>3</sup> газа. Очень важным фактором является и то, что древесина – это единственный вид топлива, естественно возобновляемый в больших объемах, в то время как запасы горючих ископаемых ограничены. Большую

популярность получило применение топливных брикетов. В Европе используется порядка 10 млн т такого топлива ежегодно [3, 4]. Кроме них, короткомерные колотые дрова пользуются все большим спросом в качестве топлива для различных бытовых целей не только на внутреннем рынке России. Постепенно они становятся одним из видов экспортной продукции. В Европе сложился и развивается рынок дров камерной сушки, как каминного топлива, поэтому данное направление переработки древесного сырья все более широко развивается в Беларуси, на Украине, странах Балтии [4]. Текущий уровень цен и курс российского рубля делают экспорт такой продукции довольно выгодным бизнесом. Современное оборудование позволяет наладить производство дров в промышленных масштабах, причем технологии их изготовления требуют меньших инвестиций, не говоря уже об альтернативных технологиях переработки древесины. В связи с этим полу-

чение короткомерных колотых дров на предприятиях лесного комплекса Российской Федерации является одним из перспективных направлений производственной деятельности, позволяющих выпускать все более востребованную в силу целого ряда причин продукцию. Особенно актуально промышленное производство данного вида продукции для предприятий, тяготеющих к крупным региональным центрам – Московской, Ленинградской областям, курортным центрам юга России, Урала и Сибири.

### Цель, объекты и методика исследований

Цель исследования – обоснование выбора модели процессора и его сменной производительности в различных регионах Российской Федерации. Для её достижения были поставлены следующие задачи.

1. Исследовать распределение дров по ступеням толщины в древостоях различной крупности.

2. Определить время цикла для производства короткомерно колотых дров различных диаметров и производительность при переработке дров различной толщины.

Дровяное долготёе как сырьё для получения короткомерных колотых дров отличается большим разнообразием характеристик, одной из главных, влияющих на выбор оборудования для разделки и расколки долготёе, является диаметр [5]. Параметры дров зависят от толщины древостоя, в Российской Федерации это 3 категории:

- тонкомерные до  $0,3 \text{ м}^3$ : Мурманская область, Архангельская область, Республика Коми, Республика Карелия, Вологодская область, Ленинградская область;
- древостои средней крупности  $0,3\text{--}0,7 \text{ м}^3$ : Свердловская

область, Пермский край, Тюменская область, Кировская область, Новгородская область, Республика Удмуртия, Кемеровская область, Костромская область, Томская область, Республика Башкортостан, Сахалинская область;

– толстомерные древостои свыше  $0,7 \text{ м}^3$ : Красноярский край и Иркутская область.

В древостоях различной крупности распределение дров по группам диаметров значительно отличается. На рисунке представлен график функции распределения дров по ступеням толщины в зависимости от среднего объёма хлыста.

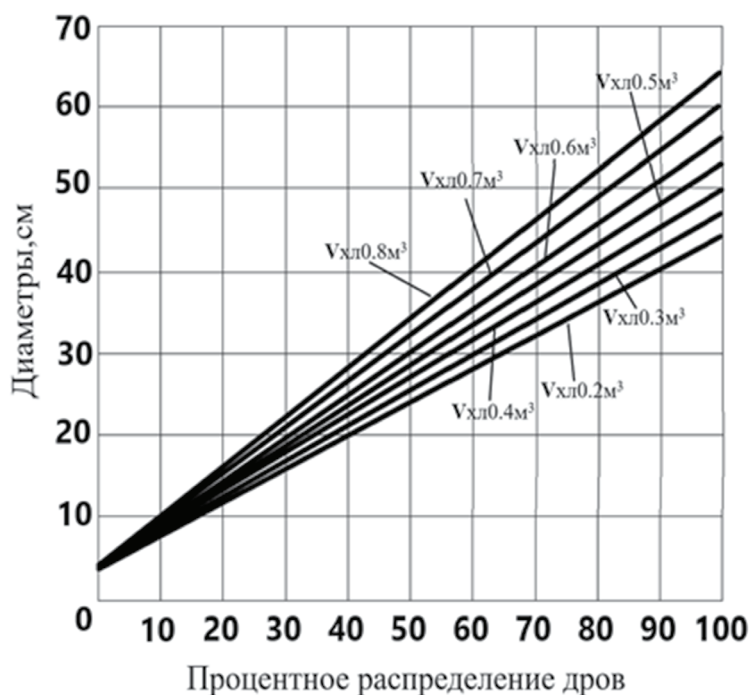
### Результаты и обсуждение

Исходя из приведённого графика, были рассчитаны проценты распределения дровяной

древесины по толщине в зависимости от среднего объёма хлыста. Результаты представлены в табл. 1.

Для переработки дровяного долготёе и получения короткомерно колотых дров используются процессоры различных марок. На предприятиях Российской Федерации широко применяются финские процессоры марки PALAPOWER и словенские процессоры марки RCA, также применяются отечественные процессоры марки ДРС. Различные модели отличаются параметром переработки сырья. В табл. 2 представлены параметры таких процессоров.

Как видно из табл. 2, в тонкомерных древостоях для хлыстов с объёмом  $0,2$  и  $0,3 \text{ м}^3$  можно использовать процессоры с перерабатываемым диаметром до  $38 \text{ см}$ . К таким процессорам относятся RCA модель 380 словенского производства, марки PalaxKS модель 35 TR/OND финского производства или марки ДРС модель 400 (Россия). Для древостоев средней крупности с объёмом хлыста  $0,4$ ,  $0,5$  и  $0,6 \text{ м}^3$  можно использовать процессоры с перерабатываемым диаметром до  $48 \text{ см}$ . К таким относятся финские процессоры марки RCA модель 480 JOY и словенские процессоры марки Powerмодель 100sTR. В условиях крупномерных древостоев с объёмом хлыста  $0,7$  и  $0,8 \text{ м}^3$  часть сырья ( $80 \%$ ) следует перерабатывать на процессорах марки RCA модели 480JOY с диаметром переработки  $48 \text{ см}$ , а  $20 \%$  – на более мощных процессорах



Распределение дров по ступеням толщины в зависимости от среднего объёма хлыста [6]

Distribution of firewood in steps of thickness, depending on the average volume of the whip [6]

Таблица 1

Table 1

Распределение дровяной древесины по толщинам в зависимости от среднего объёма хлыста  
Distribution of firewood by thickness, depending on the average volume of the whip

Средний объём хлыста, м <sup>3</sup> Average whip volume, m <sup>3</sup>		Распределение дровяной древесины, % (по объёму) по группам толщины, см Firewood distribution, % (by volume), by groups of thickness, cm				
		До 13	14–24	26–38	40–48	48 и более
Тонкомерные Thin log	0,2	25	50	22	3	-
	0,3	23	41	26	9	1
Средней крупности Medium log	0,4	20	37	29	11	3
	0,5	19	30	31	15	5
	0,6	18	29	24	19	10
Толстомерные Thick log	0,7	17	26	21	21	15
	0,8	15	20	20	25	20

Таблица 2

Table 2

Характеристика процессоров  
Characteristics of processors

Марка процессора Brand processor	Количество частей по группам толщины, см Number of parts by groups of thickness, cm				Мах диаметр, см Max diameter, cm
	До 13	14–24	26–38	40–48	
Power 70 s TR (Финляндия)	2	4	–	–	25
Palax KS 35 TR/OND (Финляндия)	2	4	6	–	35
RCA380 (Словения)	2	4	6	–	38
Power 100 s TR (Финляндия)	2	4	6	8	40
RCA 400 JOY (Словения)	2	4	6	8	40
ДРС-400 (Россия)	2	4	6	8	40
RCA 400 JOY (Словения)	2	4	6	8	48

с диаметром переработки до 100 см или на других видах оборудования – колунах.

### Заключение

Полученные результаты исследования по распределению дровяного долготья по группам

диаметров в древостоях различной крупномерности необходимы для рационального выбора моделей процессоров, работающих в условиях различных лесозаготовительных регионов Российской Федерации. Данные можно использовать и в расчёте

производительности, при планировании работ по производству короткомерных колотых дров с учётом выбранного процессора и параметров сырья для производства продукции.

### Список источников

1. Ледницкий А. В., Протас П. А. Сравнительный анализ эффективности производства топливной щепы из дров, отходов лесозаготовок и деревообработки // Тр. БГТУ. Экономика и управление. 2010. № 7. С. 127–132.
2. Любов В. К., Попов А. Н., Мюллер О. Д. Исследование эффективности сжигания дров в стальных водогрейных котлах // Вестник Череповец. гос. ун-та. 2013. № 2-2 (48). С. 16–21.
3. Щелоков Я. М. Немного слов в защиту дров // Энергосбережение и водоподготовка. 2011. № 4 (66). С. 15–17.
4. Влияние физических параметров поленьев каминных дров на плотность их укладки в упаковку / М. Давиданс, А. Савельев, С. Е. Арико [и др.] // Тр. БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2019. № 2 (222). С. 204–208.
5. ГОСТ 3243-88. Дрова. Технические условия. Firewood. Specifications. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200014999>
6. Размерно-качественная характеристика сортиментов : учеб. пособие / В. В. Чамеев, В. В. Обвинцев, Б. Е. Меньшиков, Е. В. Гаева. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 102 с.
7. Европейский стандарт EN 14961-1: 2010 Solidbiofuels Fuelspecification sandclasses. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200119853>

### References

1. Lednitsky A. V., Protas P. A. Comparative analysis of the efficiency of fuel chips production from firewood, logging and woodworking waste // Trudy BSTU. No. 7. Economics and Management. 2010. №. 7. P. 127–132.
2. Lyubov V. K., Popov A. N., Muller O. D. Investigation of the efficiency of burning firewood in steel hot-water boilers // Bulletin of the Cherepovets State University. 2013. № 2-2 (48). P. 16–21.
3. Shchelokov Ya. M. A few words in defense of firewood // Energy saving and water treatment. 2011. № 4 (66). P. 15–17.
4. The influence of physical parameters of fireplace logs on the density of their packing / M. Davidans, A. Savelyev, S. E. Ariko [et al.] // Trudy BSTU. Series 1: Forestry, environmental management and processing of renewable resources. 2019. № 2 (222). P. 204–208.
5. GOST 3243-88 Firewood. Technical conditions. Firewood. Specifications. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200014999>
6. Dimensional and qualitative characteristics of sortings : Textbook, Series: fundamentals of designing timber industries. A systematic approach. / Chameev V. V., Accusantsev V. V., Menshikov B. E., Gaeva E. V. Yekaterinburg : Ural State Forestry Engineering. Un-t, 2002. 102 p.
7. European standard EN 14961-1:2010 Solidbiofuels Fuelspecification sandclasses. URL: <http:// docs.cntd.ru/document/1200119853>

**Информация об авторах**

*М. В. Жидких – магистрант;*

*Б. Е. Меньшиков – кандидат технических наук, профессор.*

**Information about the authors**

*M. V. Zhidkikh - undergraduate student;*

*B. E. Menshikov - candidate of technical sciences, professor.*

*Статья поступила в редакцию 23.06.2020; принята к публикации 27.08.2021.*

*The article was submitted 23.06.2020; accepted for publication 27.08.2021.*

**Рецензент:** *Кожевников А. П., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.*

**Reviewer:** *Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Science «Botanical Garden», Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.*

---

---