

DOI: 10.58168/E-SEFTFI2024_10-13

УДК 630*308

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕСОСЕК ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ
ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОЗАГОТОВКИ**

**CLASSIFICATION OF CUTTING AREAS BY GEOMETRIC SHAPE
WHEN ORGANIZING LOGGING**

Беспалов Р.С., аспирант ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия

Bespalov R.S., PhD student, Saint-Petersburg state forest engineering university named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

Угрюмов С.А., доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Санкт-Петербург, Россия

Ugryumov S.A., doctor of technical sciences, professor, Saint-Petersburg state forest engineering university named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

Аннотация: В статье рассмотрен вопрос применения разделения и классификации лесосек по геометрической формы для повышения эффективности лесозаготовки с увеличением производительности и снижения производственных затрат на освоения лесосек, а также снижения воздействия на почво-грунты и биоразнообразие леса.

Abstract: The article considers the issue of applying the division and classification of cutting areas by geometric shape to increase the efficiency of logging with an increase in productivity and reduce production costs for the development of cutting areas, as well as reduce the impact on soils and forest biodiversity.

Ключевые слова: лесозаготовка, комплекс системы машин, харвестер, форвардер, производительность, стоимость освоения лесосек, классификация лесосек.

Keywords: logging, complex machine systems, harvester, forwarder, productivity, cost of development of cutting areas, classification of cutting areas.

В ходе организации рационального технологического процесса лесозаготовки требуется детальный подход как при выборе системы машин, так и анализ участков лесосек, [1]. На территории Российской Федерации преобладают мелкие лесозаготовительные предприятия [2], которые не имеют в большинстве случаев финансов для проектирования хорошей дорожной-транспортной сети, а также качественного планирования разработки лесосек. Выбирая лесосеки, уже прилегающие к имеющейся сети лесной дорог, зачастую игнорируется рациональное проектирование основных элементов лесного участка, таких как пасечные и магистральные волока, лесопогрузочные пункты и др., вызывая только дополнительные затраты, которые обуславливают увеличение себестоимости заготовки 1 м³ обезличенной древесины.

В таких условиях оптимизация подбора лесозаготовительного комплекса рассматривается и учитывается редко, за исключением крупных компаний. Следует учитывать, что на лесозаготовках в Европейской части России преобладают средние машины, в Азиатской – тяжелые.

Исследование производительности систем лесозаготовительных машин проведено путем анализа отчетных данных лесозаготовительных предприятий Северо-Западного Федерального округа РФ, работающих с применением комплексов системы машин харвестер John Deer 1270 и форвардера John Deer 1210g на 28 лесосеках с типовыми природно-производственными условиями для СЗФО. Анализ базируется на теоретических положениях, введенных отечественными учеными в области лесозаготовительного производства и методики расчета производительности [3,4].

Наиболее значимый вклад в работу комплекса несет на себе форвардер за счет большего количества проделываемых операции на участке, в то время как работа харвестера в свою очередь стабильна и имеет незначительные изменения.

Изложим методику расчета производительности, использованную при проведении нашего исследования. Часовая производительность трелевки определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{ч}}^{\text{ВСПМ}} = \frac{Q_{\text{л}}}{T_{\text{общ}}^{\text{ВСПМ}} \cdot k_{\text{квал}}}, \quad (1)$$

где $\Pi_{\text{ч}}^{\text{ВСПМ}}$ – часовая производительной харвестера, м³/час, $Q_{\text{л}}$ – объем древесины подлежащей лесозаготовке, м³; $T_{\text{ч}}^{\text{ВСПМ}}$ – время, затрачиваемое на выполнение технологической операции, час, $k_{\text{квал.}}$ – коэффициент, учитывающий квалификацию оператора харвестера (1,0...1,15).

В ходе работы рассматриваемые лесосеки были разделены на классификации по геометрической форме, а именно прямоугольные и многоугольные. Проведенные расчеты показали результаты, представленные на рис. 1.

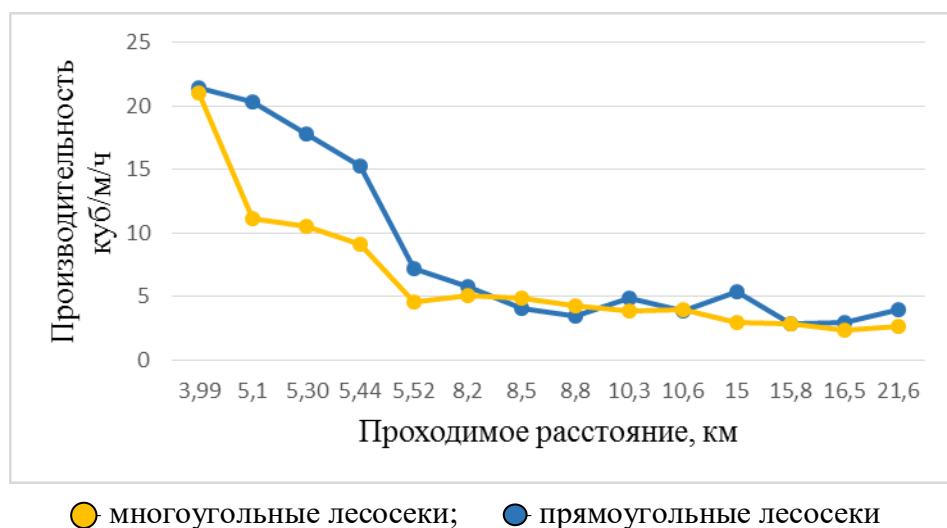


Рисунок 1 – График зависимости производительности от расстояния трелевки

Анализ зависимости производительности трелевочной техники от проходимого им расстояния показал, что наиболее значимое влияние оказывает проходимое расстояние форвардером по лесосеке. С учетом того, что форвардер циклически воспроизводит операции холостого, груженого и движения по набору пачки сортиментов, происходит влияние на почво-грунты, а также возможны заезды за территории пасечных и магистральных волоков, вызывая повреждение лесного подроста.

В табл. 1 приведена общая информация по результатам расчетов среднего проходимого расстояния форвардера на 1 га.

Таблица 1 – Среднее проходимое расстояние форвардера по лесосекам различной конфигурации

Среднее расстояния по формам, км/га	
Прямоугольные	9,67
Многоугольные	10,07

Исходя из этого по формуле (2) можно произвести расчет, который позволит определить стоимость освоения лесосек:

$$C_{\text{осв}}^{\Phi} = \frac{Q_{\text{л}}}{P_{\text{ч,JD}}} \cdot C_{\text{м-ч}}, \quad (2)$$

где $C_{\text{м-ч}}$ – стоимость машино-часа. Значение данного показателя было получено с лесозаготовительной организации Вологодской области и составляет 2690 руб.

Результаты расчета стоимости освоения лесосек пржставлены в табл. 2.

Таблица 2 – Стоимость освоения лесосек.

Средняя стоимость освоения лесосеки, руб				
По форме		По площади		
Прямоугольные	Многоугольные	до 10 га	от 10 до 20 га	от 20 га
1692036,889	1974903,6	548909,8462	1708937,8	3122607,083

Таким образом, исследование вопроса разделения лесосек на классификации по геометрической форме показало, что многоугольные лесосеки отличаются меньшим проходимым расстоянием трелевки форвардером и более низкой ценой освоения лесосеки. Многоугольные лесосеки в виду своей особой формы, наличия природных преград и биотопов, уступают как в проходимом расстоянии, так и в стоимости их освоения. При рассмотрении типовых лесосек со схожими параметрами, но разного вида классификации по форме, наблюдается спад производительности – на многоугольных лесосеках на 87,3%, на прямоугольных лесосеках на 81,5% (при достижении расстояния более 21,6 км). Так же меньшее проходимое расстояние при освоении прямоугольных лесосек позволят не только увеличить производительность комплекса лесозаготовительных машин, но и снизить воздействие на почву и подрост на лесосеке.

Список литературы

1. Средоошадающие технологии разработки лесосек в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации / И.В. Григорьев, А.И. Жукова, О.И. Григорьева, А.В. Иванов. – Санкт-Петербург: СПбГЛТА, 2008. – 176 с.
2. Жемулин С.Б. Российская лесная промышленность и пути решения / С.Б. Жемулин // Российское предпринимательство, 2011. – №10(1). – С. 119-124.
3. Кочегаров В. Г. Технология и машины лесосечных работ: учебник для вузов / В. Г. Кочегаров, Ю. А. Бит, В. Н. Меньшиков. – Москва : Лесная промышленность, 1990. – 392 с.
4. Каляшов В. А. Обоснование рациональной технологии несплошных рубок при заготовке сортиментов многооперационными машинами : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. А. Каляшов – Санкт-Петербург: СПбГЛТА. 2004. – 20 с.

References

1. Environmental technologies for the development of cutting areas in the conditions of the north-Western region of the Russian Federation / I.V. Grigoriev, A.I. Zhukova, O.I. Grigorieva, A.V. Ivanov. – St. Petersburg: SPbGLTA, 2008. – 176 p.
2. Zhemulin S.B. Russian forestry industry and solutions / S.B. Zhemulin // Russian Entrepreneurship, 2011. – No. 10(1). – PP. 119-124.
3. Kochegarov, V. G. Technology and machines of logging operations: textbook for universities / V.G. Kochegarov, Yu.A. Bit, V.N. Menshikov. – Moscow: Forest Industry, 1990. – 392 p.
4. Kalyashov V.A. Substantiation of the rational technology of non-continuous logging when harvesting sortings with multi-operation machines / V.A. Kalyashov: abstract dissertation. Candidate of Technical Sciences - St. Petersburg: SPbGLTA. 2004. – 20 p.