

DOI: 10.58168/E-SEFTFI2024_163-168

УДК 630*323.12

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕЛЕВКИ
В УСЛОВИЯХ МАЛОЛЕСНЫХ РАЙОНОВ**
TECHNOLOGICAL OPTIONS FOR CARRYING OUT SKIDDING
IN LOW-FORESTED AREAS

Полукаров Д.А., аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Polukarov D.A., Graduate student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Абрамов В.В., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Abramov V.V., Candidate of Technical Sciences, associate professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Гудков А.Ю., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Gudkov A.Y., Candidate of Technical Sciences, associate professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Лысыч М.Н., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Lysych M.N., Candidate of Technical Sciences, associate professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Савченко С.И., аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Savchenko S.I., Graduate student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Майер Е.И., студентка ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Major E.I., student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Потапенко К.А., студентка ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

Potapenko K.A., student, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация: Статья посвящена анализу технологических вариантов выполнения трелёвки древесины в условиях малолесных районов. Рассмотрены достоинства и

недостатки выполнения данной операции в зависимости от вида трелюемой древесины (деревья, хлысты, сортименты).

Abstract: The article is devoted to the analysis of technological options for performing timber skidding in sparsely forested areas. The advantages and disadvantages of performing this operation are considered depending on the type of timber being skidded (trees, logs, assortments).

Ключевые слова: лесосечные работы, трелёвка древесины, рубки леса, малолесные районы.

Keywords: logging operations, timber skidding, forest felling, sparsely forested areas.

Основное распространение в нашей стране и за рубежом получили три технологии заготовок древесины, базирующиеся на различных способах трелёвки:

- целыми деревьями;
- хлыстами;
- сортиментами.

Наибольшее распространение первые две технологии получили в России, США и Канаде, странах, где лесозаготовки ведутся в крупных объёмах в так называемых «диких лесах», осваиваемых преимущественно сплошными рубками [1-4]. В таких условиях очищать деревья от сучьев и раскряжёвывать хлысты на нижних лесных складах, имеющих специальное стационарное высокопроизводительное оборудование наиболее эффективно [8]. В малолесных районах такие склады неоправданны:

- объёмы производства небольшие с дефицитом крупного леса, из-за чего нижнескладское оборудование (по очистке сучьев и раскряжёвке) простаивает и недозагружено;

- дороги общего пользования, в большинстве случаев, ограничивают по своим характеристикам вывозку леса хлыстами или деревьями (размеры и масса автопоезда становятся в этом случае, не допустимо велики);

- существует возможность доставки древесины во двор потребителю минуя нижний склад, в связи с чем сокращаются затраты на транспорт, исчезают «паразитные» операции нижнескладских работ (выгрузка, подача хлыстов в запас и из запаса на раскряжевку, штабелевка и погрузка сортиментов).

Таким образом, сортиментная заготовка для малолесных районов безальтернативна [5-7, 10]. В этой связи очистка деревьев от сучьев и раскряжёвка хлыстов производятся исключительно на пасеке, трелёвочном волоке или технологическом коридоре, погрузочном пункте или верхнем складе лесосеки, в зависимости от принятого варианта технологического процесса:

- валка деревьев, очистка деревьев от сучьев на пасеке, раскряжевка хлыстов на пасеке, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) сортиментов, пакетирование сортиментов, трелевка сортиментов, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($B_d + O_d + P_{хл} + П_{тс} + П_c + T_c + Ш_c + П_{гс}$);

- валка деревьев, очистка деревьев от сучьев на пасеке, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) хлыстов, пакетирование

хлыстов, трелевка хлыстов, раскряжевка хлыстов на погрузочном пункте, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($V_d + O_d + P_{T_{хл}} + P_{хл} + T_{хл} + P_{хл} + Ш_c + П_{гс}$);

- валка деревьев, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) деревьев, пакетирование деревьев, трелевка деревьев, очистка деревьев от сучьев на погрузочном пункте, раскряжевка хлыстов, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($V_d + P_{T_d} + P_d + T_d + O_d + P_{хл} + Ш_c + П_{гс}$);

- валка деревьев, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) деревьев, очистка деревьев от сучьев на волоке, пакетирование хлыстов, трелевка хлыстов, раскряжевка хлыстов на погрузочном пункте, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($V_d + P_{T_d} + O_d + P_{хл} + T_{хл} + P_{хл} + Ш_c + П_{гс}$);

- валка деревьев, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) деревьев, очистка деревьев от сучьев на волоке, раскряжевка хлыстов на волоке, пакетирование сортиментов, трелевка сортиментов, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($V_d + P_{T_d} + O_d + P_{хл} + P_c + T_c + Ш_c + П_{гс}$);

- валка деревьев, очистка деревьев от сучьев на пасеке, подтаскивание (подтрелевка) к пасечному волоку (технологическому коридору) хлыстов, раскряжевка хлыстов на волоке, пакетирование сортиментов, трелевка сортиментов, штабелевка сортиментов, погрузка сортиментов ($V_d + O_d + P_{T_{хл}} + P_{хл} + P_c + T_c + Ш_c + П_{гс}$).

Каждый вышеназванный вариант отличается друг от друга местом выполнения технологических операций и их количеством, а значит видом подтаскиваемой (подтрелеванной), пакетируемой и трелеваемой древесины [10]:

- при подтаскивании (подтрелевке), пакетировании и трелевке деревьев пропадает необходимость очистки сучьев на пасеке, что важно в зимнее время при глубоком снеге, когда очистку сучьев сложно выполнять механизированным способом; кроме этого, часть сучьев отваливается в процессе перемещения древесины (особенно в морозы) снижая тем самым трудозатраты на операции очистки;

- при подтаскивании (подтрелевке), пакетировании и трелевке хлыстов механизированная очистка сучьев облегчается, потому что деревья на пасеке рассредоточены, а не лежат в пакете на лесопогрузочной площадке, как при трелевке деревьями; механизированная раскряжевка хлыстов на лесопогрузочном пункте позволяет повысить производительность труда сокращением времени на переходы, в сравнении с раскряжкой на пасеке, а также обеспечить более безопасную и удобную работу мотористам бензопил с помощью простых поперечных лаг исключая зажимы при пилении;

- при подтаскивании (подтрелевке), пакетировании и трелевке сортиментов механизированная раскряжевка на пасеке не только менее производительна в сравнении с альтернативой лесопогрузочного пункта, но она также негативно влияет на общее время формирования пачки из-за увеличения числа ее составляющей древесины, кроме этого, при одинаковом количестве составляющих трелеваемой пачки объем сортиментной пачки будет меньше, чем у пачки деревьев, и тем более хлыстов;

- при подтрелевке деревьев или хлыстов к пасечному волоку (технологическому коридору) с последующим пакетированием и трелевкой хлыстов или сортиментов

непрерывность процесса формирования пачки нарушается выполнением обрабатывающих операций на пасеке, что с одной стороны увеличивает общее время цикла трелевки как единого процесса включающего все вышеназванные составляющие, а с другой стороны такое разделение может выявить наиболее рациональную трелевочную систему, особенно при несплошных рубках по широкопасечной технологии, когда подтрелевка намного меньше по энергоемкости трелевки, а значит, их выполнение одним и тем же средством противоречит позиции энергосбережения.

На сегодняшний день для лесхозов малолесных районов актуальным вопросом является совершенствование технологии рубок ухода доступными трелевочными средствами, использование которых не ограничивается лесоводственными требованиями. Это тракторы сельскохозяйственного назначения на колесном ходу оснащенные:

- лебедками, приспособлениями и оборудованием для чокерной трелевки;
- бесчокерными устройствами и захватами;
- манипуляторами.

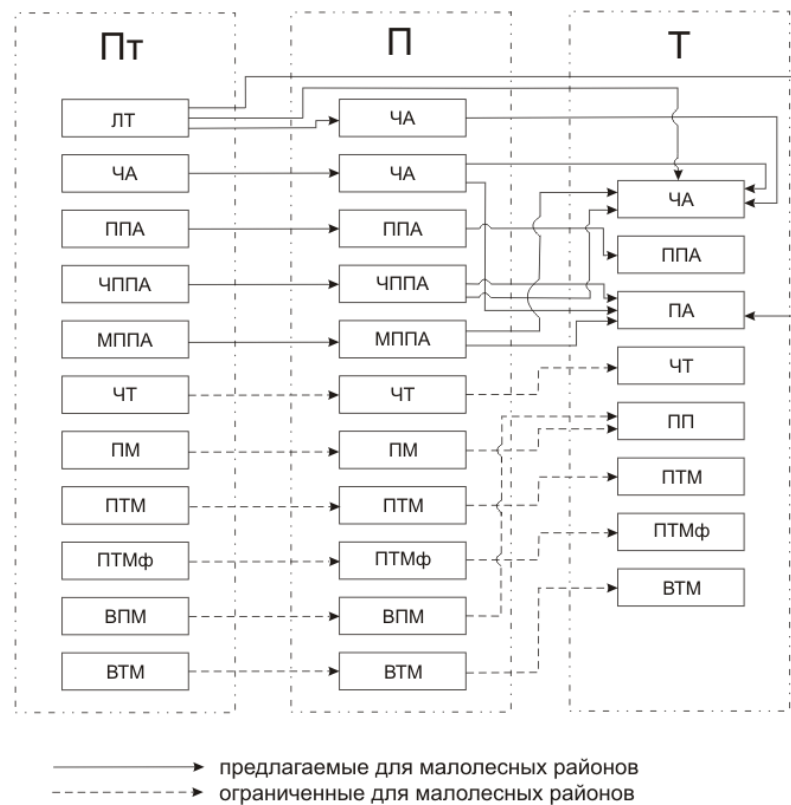


Рисунок 1 – Общая схема ограниченных и рекомендуемых трелевочных систем для исследования их работы в условиях малолесных районов:

ЛТ – лебедка трелевочная, ЧА – чокерный агрегат, ППА – подтрелевочно-пачкоподборочный агрегат, ЧППА – чокерный подтрелевочно – пакетирующий агрегат, МППА - манипуляторный подтрелевочно – пакетирующий агрегат, ЧТ – чокерный трактор, ПМ – пакетирующая машина, ПТМ – пакетирующе- трелевочная машина, ПТМ_ф – пакетирующе – транспортирующая машина (форвадер), ВПМ – валочно-пакетирующая машина, ВТМ – валочно-трелевочная машина, ПА – пачкоподборочный агрегат, ПП – пачкоподборщик, ПТ – подтрелевка (подтаскивание), П – пакетирование, Т – трелевка

Представленный на рис. 1 анализ различных типов технических средств позволяет (исходя изначально из возможностей конструкции, технической характеристики трелевочной техники, а также лесоводственных ограничений) выбрать наиболее адаптированные к условиям малолесных районов трелевочные системы для обоснования по каждому возможному варианту технологического процесса ($P_{тс}+P_{с}+T_{с}$; $P_{тхл}+P_{хл}+T_{хл}$; $P_{тд}+P_{д}+T_{д}$; $P_{тд}+P_{хл}+T_{хл}$; $P_{тд}+P_{с}+T_{с}$; $P_{тхл}+P_{с}+T_{с}$). При этом оценивать обоснованность того или иного средства (средств) с технологией его (их) работы на операциях по формированию пачки и трелёвки возможно только в рамках всей производственной системы лесосечных работ, выработка критериев оценки которой является актуальной задачей применительно к малолесным районам до сих пор не решённой.

Список литературы

1. Абрамов, В. В. Разработка и обоснование эффективной технологии трелевки в малолесных районах : дис. ... канд. техн. наук : 05.21.01: защищена 24.04.09 / В. В. Абрамов; Воронеж. гос. лесотехн. акад. - Воронеж, 2009. - 366 с.
2. Афоничев, Д.Н. Обоснование протяженности лесовозного уса / Д.Н. Афоничев // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2011. – № 3. – С. 85–88.
3. Афоничев, Д.Н. Размещение лесовозного уса на лесосеке / Д.Н. Афоничев // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2009. – № 3. – С. 92–94.
4. Афоничев, Д.Н. Размещение петлевых разворотов на лесовозных усах / Д.Н. Афоничев // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2010. – № 6. – С. 93–96.
5. Бондаренко, А. В. Моделирование природно-производственных условий в задачах исследования первичного транспорта леса в горной местности / А. В. Бондаренко, В. В. Абрамов, Ф. В. Пошарников // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 2. - URL: www.science-education.ru/102-5518.
6. Средооадающие технологии разработки лесосек в условиях Северо-Западного региона Российской Федерации / И.В. Григорьев, А.И. Жукова, О.И. Григорьева, А.В. Иванов. – СПб.: ЛТА, 2008. – 174 с.
7. Заикин, А.Н. Теория, методы и модели интенсификации лесосечных работ / А.Н. Заикин. – Брянск: БГИТА, 2009. – 212 с.
8. Исследование технологических вариантов выполнения обрабатывающих операций лесосечных работ бензопилами / И. Н. Троянов, В. В. Абрамов, Л. Д. Бухтояров, Д. Н. Афоничев, А. С. Черных, А. И. Максименков // Лесотехнический журнал. - 2019. - Т. 9, № 3 (35). - С. 114-130.
9. Колодий, П.В. Организация и технология лесосечных работ / П.В. Колодий, Е.П. Сигаи, Т.А. Колодий. - Минск: Изд-во РИПО, 2015. – 154 с.
10. Пошарников, Ф. В. Разработка математической модели трелевки древесины в условиях сплошных рубок / Ф. В. Пошарников, В. В. Абрамов, А. В. Бондаренко //

Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 2. - URL: www.science-education.ru/102-5521.

References

1. Abramov, V. V. Development and justification of effective skidding technology in low-forest areas : dis. ... Candidate of Technical Sciences : 05.21.01: protected 24.04.09 / V. V. Abramov; Voronezh. gos. lesotechn. acad. - Voronezh, 2009. - 366 p.
2. Afonichev, D.N. Justification of the length of the logging mustache / D.N. Afonichev // Bulletin of the Moscow State University of Forests – Forest Bulletin. – 2011. – No. 3. – pp. 85-88.
3. Afonichev, D.N. Placement of a logging mustache on a cutting area / D.N. Afonichev // Bulletin of the Moscow State University of Forests – Forest Bulletin. – 2009. – No. 3. – pp. 92-94.
4. Afonichev, D.N. Placement of loop turns on logging moustaches / D.N. Afonichev // Bulletin of the Moscow State University of Forests – Forest Bulletin. – 2010. – No. 6. – pp. 93-96.
5. Bondarenko, A.V. Modeling of natural production conditions in the tasks of primary forest transport research in mountainous areas / A.V. Bondarenko, V.V. Abramov, F.V. Posharnikov // Modern problems of science and education. - 2012. - No. 2. - URL: www.science-education.ru/102-5518.
6. 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: LTA, 2008. – 174 p.
7. Zaikin, A.N. Theory, methods and models of intensification of logging operations / A.N. Zaikin. – Bryansk: BGITA, 2009. – 212 p.
8. Research of technological options for performing processing operations of logging operations with chainsaws / I. N. Troyanov, V. V. Abramov, L. D. Bukhtoyarov, D. N. Afonichev, A. S. Chernykh, A. I. Maksimenkov // Forestry Journal. - 2019. - Vol. 9, No. 3 (35). - P. 114-130.
9. Kolodiy, P.V. Organization and technology of logging operations / P.V. Kolodiy, E.P. Sigai, T.A. Kolodiy. - Minsk: RIPO Publishing House, 2015. – 154 p.
10. Posharnikov, F. V. Development of a mathematical model of wood skidding in conditions of incomplete logging / F. V. Posharnikov, V. V. Abramov, A.V. Bondarenko // Modern problems of science and education. - 2012. - No. 2. - URL: www.science-education.ru/102-5521.