

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАНАТНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ
РАЗРАБОТКИ ТРУДНОДОСТУПНЫХ ЛЕСОСЕК ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ
КАРЕТКИ СДВОЕННОЙ КОНСТРУКЦИИ**

**Кацадзе В. А., доц., к.т.н., Королько Н. С., инж., Свойкин Ф. В., к.т.н.,
Свойкин В. Ф. доц., к.т.н., Шошин А. О., ассист.**

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
(Санкт-Петербург, Российская Федерация), e-mail: kns89lta@mail.ru

**IMPROVEMENT OF CABLE SKIDDING SYSTEMS FOR THE DEVELOPMENT OF
DIFFICULT ACCESSIBLE CUTTING AREAS BY USING THE DOUBLE DESIGN
CARRIAGE**

**Katsadze V. A., Assoc. Prof., PhD., Korolko N. S., Svoikin F. V., PhD,
Svoikin V. F., Assoc. Prof., PhD., Shoshyn A. O., Assist.**

St. Petersburg state forestry university
(St. Petersburg, Russian Federation)

Аннотация. В статье изложены причины существенного недоиспользования расчетной лесосеки в Северо-Западном Федеральном округе Российской Федерации на примере Ленинградской области, а представлены результаты изысканий по совершенствованию канатных трелевочных установок путем внедрения в систему каретки сдвоенной конструкции (шарнирно-сочлененной каретки), обеспечивающей прохождение поворотов пачкой трелеваемых лесоматериалов на криволинейной трассе несущего каната за счет соединения крепления ходовых колес двумя шарнирными сочленениями. В результате получены фактически две зависимые каретки, перемещающиеся по несущему канату на одном ролике, который без существенных усилий преодолевает повороты каната. Применение канатных трелевочных установок с шарнирно-сочлененной кареткой позволят организовать трассы трелевки, без существенного износа канатов, с углами поворота до 45°, без внесения изменений в конструкции существующих установок. Даны рекомендации по возможности адаптации результатов исследований для лесозаготовителей Российской Федерации.

Ключевые слова: заготовка древесины; трелевка; переувлажненные труднодоступные лесосеки; мобильная канатно-рельсовая трелевочная установка; канатная трелевочная установка; лебедка; сдвоенная каретка; шарнирно-сочлененная каретка

Abstract. The article describes the reasons for the significant under-utilization of the allowable volume of the timber harvesting in the North-West Federal district of the Russian Federation on the example of the Leningrad region, and presents the results of research to improve cable skidding systems by introducing a system of dual carriage design (articulated carriage), allowing the passage turns a bundle trelwany of timber in curved track carrying rope through the connecting attachment of running wheels of the two hinge joints. As a result, there are actually two dependent carriages moving along the carrier rope on a single roller, which overcomes the turns of the cable without significant effort. The use of cable skidding systems with a articulated carriage will allow you to organize the skidding tracks without significant wear of the cables, with rotation angles up to 45°, without making changes to the design of existing installations. Recommendations are given on the possibility of adapting the research results for loggers of the Russian Federation.

Key words: timber harvesting operations; skidding; wetland cutting areas; mobile cable-road skidding system; cable skidding; winch; dual carriage; articulated carriage

Введение. В Северо-Западном Федеральном округе Российской Федерации (в том числе в Ленинградской области) процент использования расчетной лесосеки не превышает 75%, а в 2016 и 2017 году составляла 59% и 52% соответственно [1]. Этот процесс происходит наряду с истощением потенциала использования хвойных и легкодоступных лесосек. Более 10% площади лесов Ленинградской области составляют болота. Обычно в Ленинградской области на низинных болотах произрастают береза пушистая, черная ольха, ивы, сосна и ель. Густые хвойные и смешанные лиственные леса, перемежающиеся болотами, покрывают более 60% территории, что служит важным сырьевым ресурсом макрорегиона.

Проблема. Стоит отметить, что проблема существенного недоиспользования расчетной лесосеки в настоящее время наиболее обострилась: так заготовку древесины в зимний заготовительный период 2019-2020 года существенно ограничили высокие средние температуры воздуха. Это привело к неработоспособности существующей техники и технологии, что привело к уменьшению объема заготовки до 30% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего заготовительного сезона, а это, в свою очередь, нанесло прямые убытки лесозаготовителям отрасли региона.

В таких условиях существующая система тяжелых лесных машин не может обеспечить освоения труднодоступных лесосек [3, 6, 7]. На заболоченных и переувлажненных ПГУ альтернативы применения канатных трелевочных установок (КТУ) практически отсутствуют.

Решение. Применение на сложных по ПГУ грунтах способов трелёвки на основе механизмов с канатной оснасткой является наиболее перспективной. Сотрудниками кафедры технологических процессов и машин лесного комплекса (ТП и МЛК) СПбГЛТУ им. С.М. Кирова разработана конструкция мобильной канатно-рельсовой трелевочной установки (МКРТУ), позволяющей эффективно осуществлять перемещение заготовленной древесины на территориях с переувлажненными и заболоченными почвогрунтами. Однако разработанная на уровне эскизного проекта МКРТУ обладает существенными ограничениями при использовании, а именно: малая величина допустимых углов поворота трассы; невозможность или высокая степень сложности преодоления резких склонов и оврагов, широких канав, крупных вывороченных пней, водных преград. На участках, где имеются участки со значительно заболоченной местностью, укладка путей МКРТУ нерентабельна, тогда как пачка трелеваемой древесины с использованием известных в лесной промышленности канатных трелевочных установок достаточно надежно преодолевает такие участки в подвешенном или полуподвешенном положении. Кроме того, следует учесть, что МКРТУ на сегодняшний день промышленно не выпускаются и потребуются значительные затраты по их созданию и освоению [4,5]. Поэтому наиболее рациональным шагом является усовершенствование существующей, проверенной канатной трелевочной техники для применения в тяжелых условиях, например, Ленинградской области СЗФО РФ.

Обычно КТУ используют для трелевки древесины в холмисто-рядовых рельефах и в тех условиях, когда невозможно применить трелевочные тракторы. При этом лесосека разрабатывается секторами, где производят валку деревьев, а затем посередине сектора прокладывают тягово-несущий канат.

Материалы и методы. Проектируя КТУ конструкторы не ставили задач создания поворотных трасс каната, поскольку применяя КТУ на сплошных рубках и выборочных рубках высокой интенсивности, есть возможность прокладывать волок, минуя вертикальные препятствия. Конструкция ходовой части тележки известных КТУ представляет из себя Г – образную пластину с закреплёнными на ней 2-4 роликами. Такая конструкция проста и надёжна, но исключает возможность изгиба каната в горизонтальной плоскости и, соответственно, возможность поворота трассы.

Сотрудниками кафедры ТП и МЛК СПбГЛТУ им. С.М. Кирова предлагается ввести в систему КТУ каретки сдвоенной конструкции (представлена на рисунке 1).

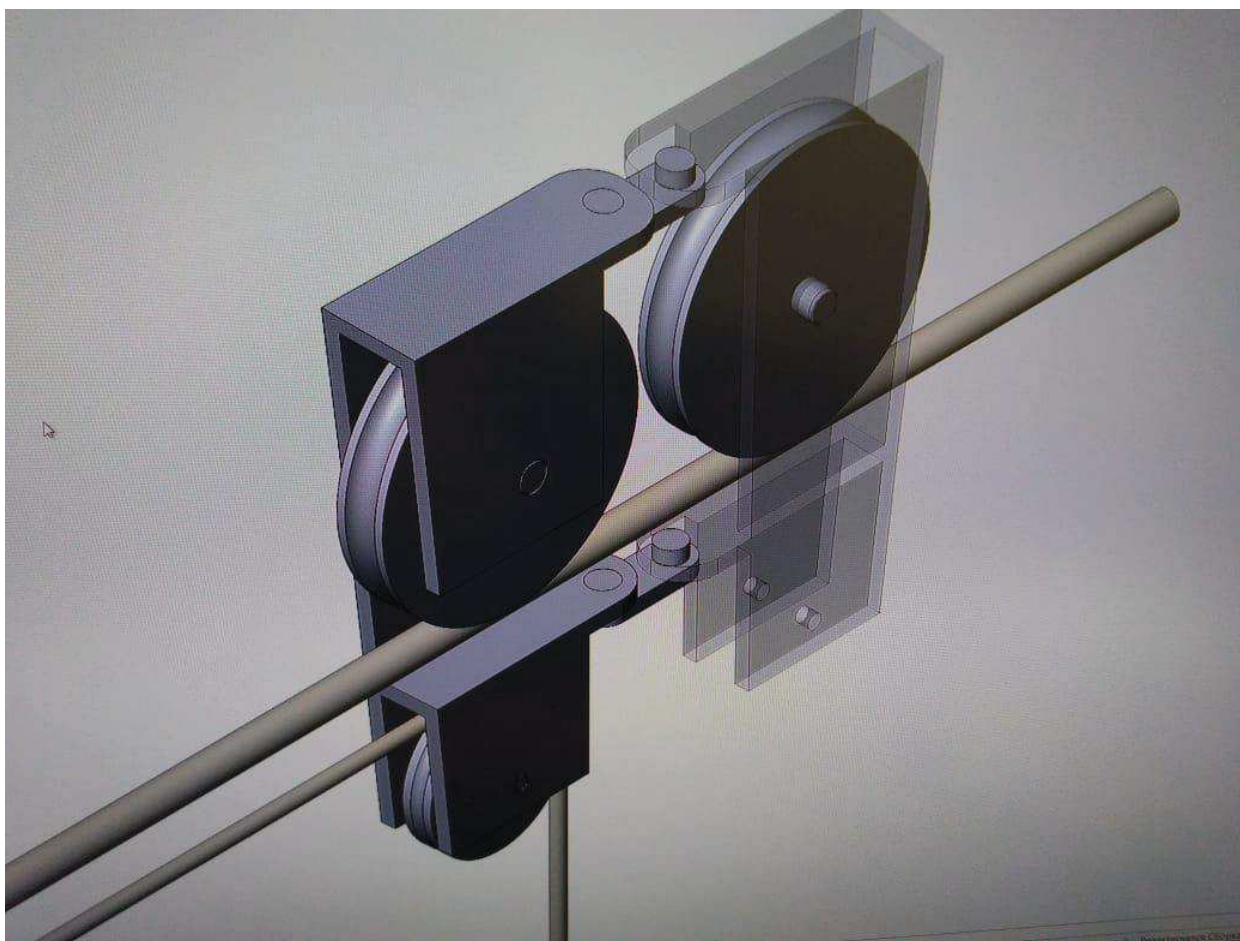


Рисунок 1 – Каретка КТУ со сдвоенной шарнирной колесной парой

Такая конструкция позволяет каретки обеспечивать прохождение поворотов пачкой трельюемых лесоматериалов на криволинейной трассе несущего каната. Предлагается использовать существующие конструкции кареток в части перемещения и поднимания грузов. Соединив крепление ходовых колес двумя шарнирными сочленениями, мы получаем фактически две зависимые каретки, перемещающиеся по несущему канату на одном ролике, который без труда преодолевает повороты каната. Назовём такую каретку (ШСК – шарнирно-сочленённая каретка).

При жестко закрепленном ролике возможен поворот трассы (каната) на очень ограниченный угол. Использование конструкции с независимыми от каретки роликами невозможно, поскольку ось роликов должна быть закреплена с двух сторон, что создаёт невозможность прохождения оттяжки в поворотной точке.

Существенным преимуществом ШСК является то, что её применение не требует внесения изменений в конструкции существующих КТУ.

Результаты. Применение поворотных трасс хода несущего каната должно стать мощным импульсом использования КТУ, поскольку существенно расширит возможности их применения.

Перспективные направления применения КТУ с ШСК:

1. в случае наличия поворотов каната возможно применение технологии разработки лесосек вдоль существующих трасс, что значительно повысит производительность при работах на выборочных рубках и позволит снизить долю ручного труда, а также даст возможность разрабатывать лесосеку в период распутицы;

2. применение в защитных лесах или в охранных зонах вдоль рек, поскольку преимущества минимального повреждения подроста, остающегося древостоя и почвы сочетаются с прокладкой волока вдоль изгибов рек, вокруг холмов и других препятствий;

3. существующие мелиоративные сети нуждаются в расчистке склонов и регулярной уборке валежника, доставка техники в удаленные от дороги места невозможна без прокладки параллельных транспортных путей.

Заключение. В настоящее время проводится теоретический расчёт конструктивных особенностей предложенной конструкции. Предварительные расчеты показывают, что применения КТУ с ШСК позволят организовать трассы трелевки, без существенного износа канатов, с углами поворота до 45°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесной план Ленинградской области утвержден постановлением губернатора Ленинградской области №75-пг от 25.12.2018, Приложение №8.

2. Ленинградский лес. Елена Левина ЛесПромИнформ №7 (20), 2004 г. с. 12-13. https://lesprominform.ru/media/_protected/journals_pdf/1344/lesprominform_20.pdf Официальный сайт компании ЛесПромИнформ (независимое информационно-рекламное издание) [Электронный ресурс] дата обращения: 19 марта 2019 г.

3. Свойкин, Ф.В. Обеспеченность (надежность) зимнего периода работы многооперационных лесосечных машин (харвестера, форвардера) / Ф.В. Свойкин // XIII Международная молодежная научная конференция "Севергеоэкотех-2012": материалы конференции (21-23 марта 2012 г., Ухта): в 6 ч.; ч. 2. - Ухта: УГТУ, 2013. – с. 256–260.

4. Свойкин, Ф.В. Прогнозирование периода лесосечных работ на летних лесосеках Республики Коми / Ф.В. Свойкин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – с.31–35.

5. Свойкин Ф.В. Совершенствование технологического процесса лесозаготовок в условиях СЗФО РФ / Ф.В. Свойкин // автореф. на соиск. уч. ст. к.т.н., СПбГЛТУ, 2018, с. 20.

6. Патент на полезную модель № 113917 Российская Федерация «Канатно-рельсовая трелевочная установка», выдан 10.03.2013, опубликован в бюл. № 7.

7. Патент на полезную модель № 173954 Российская Федерация «Устройство для сбора древесины канатно-рельсовой трелевочной установкой», выдан 21.09.2017, опубликован в бюл. № 27.