

Эффективность транспортных операций в сложных природно-производственных условиях

Effectiveness of transport operations in complex natural and industrial conditions

А. В. Кузнецов (A. Kuznecov)¹
e-mail: kuzalex@psu.karelia.ru

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены пути повышения эффективности транспортных операций посредством улучшения проходимости лесных машин при укреплении путей первичного транспорта леса лесосечными отходами.

Ключевые слова: пути первичного транспорта леса, лесосечные отходы, проходимость, лесные машины.

SUMMARY

The ways of increasing the effectiveness of transport operations by means of improving forest machinery passability given reinforcing primary log transport ways with logging residuals.

Keywords: ways of primary log transportation, logging residues, passability, forest machines.

Трелевка – важная часть производственного процесса лесозаготовок, при котором осуществляется перемещение древесины по волокам с лесосеки до погрузочной площадки. От рациональной и научно обоснованной организации этой операции в значительной мере зависят себестоимость лесозаготовок и эффективность работы лесозаготовительного предприятия.

Повышение проходимости лесных машин является одной из важных проблем транспортно-переместительных операций. Как известно, проходимость машин в лесу имеет две разновидности:

- Способность машины делать единичные проходы по всей территории лесосеки. В этом случае машина не разрушает растительный слой, а уплотняет его (укрепление транспортных путей, как правило, не требуется);
- Способность машины передвигаться по волоку. После многократных проходов по одному и тому же месту трактор разрушает растительный слой, в результате чего пробивает колею, заполненную минеральной смесью. При значительной глубине траншеи машина прессирует грунт задним мостом, что резко ограничивает ее проходимость, а значит и производи-

тельность. В этом случае необходимо укрепление путей первичного транспорта леса, в частности лесосечными отходами.

Наличие в регионах Северо-Запада больших лесных площадей со слабой несущей способностью грунтов делает актуальной задачу по увеличению проходимости лесных машин в сложных природно-производственных условиях. Укрепление путей первичного транспорта леса, в частности лесосечными отходами, в перспективе должно повысить надежность транспортных путей и снизить отрицательное воздействие лесных машин на почво-грунты.

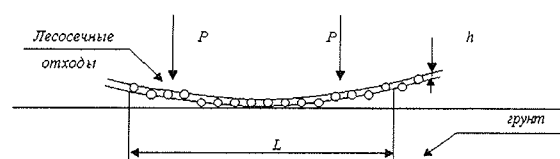
Кроме этого для повышения эффективности работы лесных машин необходимо решить задачу определения оптимального расстояния транспортировки древесины по путям первичного транспорта леса для различных систем машин. Для решения этих задач необходимо оптимизировать расстояние транспортировки древесины при сочетании тракторного и автомобильного транспорта с учетом устройства дорожной одежды, в частности с использованием лесосечных отходов.

Несмотря на многочисленные исследования в области функционирования лесотранспортных средств в сложных природно-грунтовых условиях [1-3], появление на лесозаготовках новых технологий и различных типов транспортных средств отечественного и импортного производства делает тему актуальной и перспективной с точки зрения исследования совмещения транспортных операций на путях первичного транспорта леса, с использованием вторичных ресурсов на строительстве лесных дорог, с учетом их образования на лесосеке.

Решение этих вопросов позволит снизить трудозатраты на транспортные операции и обосновать рациональные комплекты машин для трелевки и вывозки древесины по путям первичного транспорта леса.

Укрепление лесных дорог особенно актуально при работе лесных машин в сложных условиях на заболоченной местности, когда необходимо максимально сохранить подрост (несплошные рубки). Кроме этого использование лесосечных отходов в качестве дорожной одежды позволит более рационально использовать биомассу дерева.

Применение на путях первичного транспорта леса хворостяной подушки (рис. 1) существенно корректирует параметры давления движителя на почво-грунты.



¹ Автор – ст. преподаватель кафедры технологии и оборудования лесного комплекса

Обучение двухлетнее, ведется на английском языке. После окончания студентам будет выдаваться диплом международного образца, признаваемый лесными компаниями Финляндии и России. Как показывает практика, потребность в такого рода специалистах в основном возникает на приграничных территориях, в зарубежных компаниях, активно работающих на российском рынке, совместных компаниях, государственных структурах, связанных российско-финляндскими отношениями.

Но это все стратегические цели проекта, которые планируется достигнуть к 2008 – 2010 г. г. В ближайшее время запланирована переработка учебных планов с целью их максимального сближения, выделения общего компонента – одинаковых по объему и содержанию курсов, которые читаются для студентов лесного хозяйства в российских вузах и Финляндии. Для данных курсов разрабатываются единая учебная программа, единые требования по контролю знаний и т. п. В каждом вузе-партнере преподавание данных курсов ведется на английском языке и студенты имеют право изучать данные курсы в любом вузе.

Практически аналогичная программа EUROFORESTER действует на лесоинженерном факультете ПетрГУ и в сети лесных факультетов северных NOVA и балтийских стран BOVA. Отличие от программы CBU заключается в том, что в EU представлены 9 стран-участников, причем каждая страна представлена несколькими вузами, например, от России в EU участвуют 3 вуза – ПетрГУ, ЛТА, МГУЛ. Это обстоятельство обуславливает большее разнообразие учебных планов. Поэтому первоначально выделены 4 базовых курса:

- Even-aged Silviculture and Ecology of Coniferous,
- Forest Management Planning,
- Forest Policy,
- Silviculture and Ecology of Deciduous Forest,

по которым разрабатываются и согласовываются единые учебные программы и готовится база для международного обучения студентов из стран Западной Европы, балтийских стран и России.

В рамках данных проектов студенты ЛИФа уже второй год получают возможность годичного обучения в университете SLU (Швеция) и Университете Йозенсуу (Финляндия). Отбор студентов старших курсов для обучения конкурсный – на основе знаний специальности и английского языка. Отбор проводят преподаватели зарубежных вузов. Как показала практика, российские студенты, как правило, имеют хорошую специальную подготовку и по окончании учебы за рубежом показывают результаты лучше, чем в среднем по курсу. Самую большую трудность вызывает адаптация в языковую среду. Но эта проблема может быть решена на уровне факультета – созданием спецкурсов на английском языке, в том числе и дистанционных (с привлечением ИТ), участием студентов и преподавателей в совместных летних школах по программе FIRST.

Таким образом, по мнению авторов, осуществление данных проектов способствует повышению мобильности как студентов, так и преподавателей, созданию единого европейского образовательного пространства, более тесным научным контактам с зарубежными и российскими коллегами.

После нескольких проходов лесной машины по транспортному пути, укрепленному лесосечными отходами, образуется конгломерат почво-грунта с лесосечными отходами, который оказывает влияние на распространение напряжений в почво-грунтах при воздействии на них движителя лесных машин.

Проведенные исследования показали, что в условиях Республики Карелия укрепление путей первичного транспорта леса на всем протяжении целесообразно, если почво-грунты – песок, супесь, суглинок – для гусеничных тракторов (1 тип местности), – песок, супесь – для колесных тракторов (1 тип местности). Если почво-грунты – суглинок или глина, возможно укрепление лесосечными отходами влажных и сырых мест. Если почво-грунты – торф, укрепление производится только для очень сырых мест. Разработку лесосек на слабых грунтах (суглинок, глина, торф) целесообразно проводить в зимний период с помощью зимников, т. е. в летний период возможно укрепление только небольших участков транспортных путей.

Толщина хворостяной подушки 10-20 см обеспечивает уменьшение интенсивности колееобразования в 2,79 раза при укладке лесосечных отходов параллельно, в 3,85 раза при укладке лесосечных отходов перпендикулярно, в 3,86 раза при укладке лесосечных отходов внахлест.

ВЫВОДЫ

Оптимальное расстояние транспортировки древесины по волокам составляет соответственно: для гусеничных тракторов типа ТБ-1М-16 – 501 – 624 м, для колесных тракторов типа ТЛК6-04 – 1000 м.

Толщина хворостяной подушки 10-20 см обеспечивает уменьшение интенсивности колееобразования в 1,22-3,86 раза. Среднее значение модуля упругости $E = 7923,018 \text{ кг/см}^2$.

Количество образующихся лесосечных отходов достаточно для укрепления путей первичного транспорта леса на всем протяжении на песчаных или супесчаных грунтах для гусеничных тракторов ($W_0 < 0,75$). Для колесных тракторов на супесчаных грунтах возможно укрепление 57,03 % волока. На суглинистых или глинистых грунтах производится укрепление лесосечными отходами влажных и сырых мест (соответственно для колесных и гусеничных машин 38,77 %; 5,01 % и 12,04 %; 93,04 % от общей длины волока). На торфяных грунтах возможно укрепление только очень сырых мест (соответственно для колесных и гусеничных машин 2,68 % и 6,43 % от общей длины волока).

При укладке лесосечных отходов целесообразно придерживаться перпендикулярной схемы расположения хворостяной подушки, уменьшение интенсивности колееобразования при этом составит 3,86 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов Г. М. Основы минимизации уплотнения почвы трелевочными системами / Г. М. Анисимов, Б. М. Большаков. СПб., 1998. 108 с.
2. М. Г. Беккер. Введение в теорию местности – машина / М. Г. Беккер. М.: Машиностроение, 1973. 520 с.
3. Г. К. Виногоров. Лесосечные работы / Г. К. Виногоров. М.: Лесная промышленность, 1981. 272 с.
4. Галактионов О. Н. Теоретические и экспериментальные исследования направлений промышленного освоения отходов лесозаготовок / О. Н. Галактионов, А. В. Кузнецов // Проблемы лесопромышленных регионов: Материалы всероссийской науч.-практ. конф. М: ИПИИ, 2002.