

РАЗРАБОТКИ ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В ОБЛАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЛЕСНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

И. А. Воронин

Петрозаводский государственный университет (Petrozavodsk State University)

В числе важнейших особенностей и тенденций развития лесных грузоперевозок является непрерывное увеличение доли автомобильного транспорта леса и увеличение расстояния вывозки леса автопоездами. Вывозка леса лесовозными автопоездами – важнейшая часть производственного процесса лесозаготовок, во многом определяющая стоимость лесоматериалов и эффективность работы лесозаготовительных предприятий и варианты их связей с потребителями древесины. Затраты на транспорт составляют до 48 % от себестоимости ее заготовки. Доля автотранспорта в общем объеме вывозки древесины примерно 85 % и продолжает повышаться. Наряду с сохранением в нашей стране вывозки леса в хлыстах на нижние склады лесозаготовительных предприятия в настоящее время возрастает объем транспортировки в сортаментах непосредственно с лесосек потребителям и на перерабатывающие предприятия [7], [19].

Транспортная составляющая в себестоимости продукции высока и превышает 40 %. При этом развитие лесопромышленного комплекса в значительной мере сдерживает как недостаток эффективных рекомендаций в области совершенствования процессов автомобильного транспорта леса, так и неразвитость лесной инфраструктуры для транспортировки деловой и энергетической древесины.

Исследования в области повышения эффективности лесных грузоперевозок выполнены В. И. Алябьевым, М. И. Андрюшиным, Г. М. Анисимовым, М. Г. Беккером, Б. М. Большаковым, А. Н. Борозной, В. С. А. В. Ворониным, В. А. Горбачевским, Г. Ф. Греховым, Б. А. Ильиным, В. М. Котиковым, А. Н. Кочановым, А. М. Кувалдиным, А. В. Кузнецовым, В. К. Курьяновым, В. П. Немцовым Э. О. Салминенным, В. И. Скрыпником, И. Р. Шегельманом и др. Однако, окончательно проблема эффективных перевозок лесных грузов не решена и обострена в связи с переходом лесной отрасли на рыночные отношения. Нерешенность названной проблемы является одной из основных причин того, что Россия, обладающая колоссальными лесными ресурсами, не может эффективно использовать имеющийся потенциал, ее решение должно стать важнейшим элементом модернизации лесопромышленного комплекса России.

Обостряется проблема тем, что при лесных грузоперевозках лесовозным транспортным средствам приходится передвигаться не только по магистральным дорогам с хорошим качеством дорожного покрытия, но и по временным дорогам (усам), построенным по упрощенным нормативам без проектов и имеющим низкое качество дорожного покрытия. При движении по таким дорогам зачастую возникают сложности, связанные с буксованием груженых автопоездов, даже если в качестве тягача используется полноприводный автомобиль с колесной формулой бхб, обусловленного недостаточным коэффициентом сцепного веса груженого автопоезда и, как следствие, недостаточным тяговым усилием по сцеплению [7], [19].

В 1980-х годах в СССР при ежегодном объеме заготовок и вывозки леса до 380 млн. м³ проектировалось и строилось ежегодно 6-7 тыс. км лесовозных дорог круглогодичного действия. С начала 1990-х годов до настоящего времени строительству дорог не уделялось должного внимания. В результате концентрации заготовок у имеющихся дорог круглогодичного действия объемы лесфонда, доступного к освоению, уменьшились. При этом разнообразие типов и марок автопоездов и условия их эксплуатации делает актуальными многовариантные задачи обоснования и выбора рациональных эксплуатационных параметров лесовозов для конкретных автодорог лесозаготовительных предприятий, в том числе прогнозирование

эффективности применения типов автопоездов, определение рациональной рейсовой нагрузки, норм выработки, а так же технико-экономических показателей их работы [7], [19].

В связи с этим представляет интерес анализ разработок в этой области, развиваемых в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) развиваются в следующих направлениях:

- формирование сквозных технологий, увязывающих транспортно-переместительные и заготовительные операции на лесозаготовках [5], [11], [12], [14] и др;
- совершенствование организации автомобильного транспорта леса, моделирование и оптимизация движения лесовозных автопоездов с использованием спутниковых радионавигационных систем и геоинформационных систем [7], [10], [17], [19];
- обоснование эффективных решений по развитию региональной сети лесовозных дорог на основе ресурсного подхода, снижению затрат на строительство путей первичного транспорта леса и выбора режимов эксплуатации зимних лесовозных дорог [5], [12], [18];
- оптимизация перевозок лесных грузов с учетом влияния крупных горнопромышленных предприятий на загруженность транспортной сети [16];
- обоснование технических решений по созданию высокопроходимого лесовозного автопоезда [1], [15].

Весьма значимы для теории и практики обоснованные в работах [7], [19] и др. методы и зависимости для расчета показателей неустановившегося движения лесовозных автопоездов с учетом изменения тягового усилия с изменением скорости движения, наличия инерционных сил, непрерывного изменения сопротивления движению на вертикальных кривых, дополнительного сопротивления на горизонтальных кривых, изменения основного сопротивления движению с изменением скорости, сопротивления движению от воздушной среды, а также всех факторов, учитываемых традиционными методами расчетов, для всех возможных режимов движения лесовозных автопоездов. Рассмотрены табличный и аналитический методы определения показателей неустановившегося движения лесовозных автопоездов.

Специалистами ПетрГУ (И. Р. Шегельманом, В. И. Скрыпником, А. В. Кузнецовым) для оценки точности расчета показателей движения, полноты учета факторов влияющих на режимы и скорость движения лесовозных автопоездов, фактических (зарегистрированных) и расчетных, сходимости графиков скоростей и режимов движения лесовозных автопоездов, были проведены расчетно-экспериментальные исследования.

Следует обратить на обоснованность использованного специалистами ПетрГУ подхода, согласно которому запись показателей движения производилась с использованием спутниковых радионавигационных систем, в частности системы GPS мониторинга автотранспорта и видеоаппаратуры, протяженность отдельных участков, уклоны, радиусы вертикальных и горизонтальных кривых, углы поворота трассы дорог, определялись по чертежам исполненного продольного профиля дорог. Авторами разработки доказано, что исследуемый метод тяговых расчётов и определения показателей движения достаточно точен, обеспечивает хорошую корреляцию фактических и расчётных показателей движения и адекватность расчётов и поэтому должен использоваться при проведении тяговых расчётов вместо недостаточно точного и неадекватного метода равновесных скоростей. Разработанная авторами программа расчета вполне применима для определения показателей движения лесовозных автопоездов в конкретных условиях эксплуатации, а полученные показатели являются исходной информацией для решения различных многовариантных задач, связанных с оценкой эффективности работы управления лесотранспортом и календарного планирования.

Предложенная в работах [7], [19] методология эффективна при обосновании рациональных эксплуатационных параметров лесовозных автопоездов для конкретных автодорог и способствует повышению технико-экономических показателей лесовозного автотранспорта. Разработанные методы расчетов могут быть использованы в проектных организациях, непосредственно на лесопромышленных предприятиях, а также в учебном процессе в вузах лесотехнического профиля.

Развитие лесной транспортной инфраструктуры на основе предложенного в работе [18] ресурсного подхода позволит увеличить в лесопромышленных регионах России такие важнейшие ресурсные показатели как уровень освоения расчетной лесосеки, численность кадров лесного сектора экономики, вовлечение в промышленный оборот лесных земель, качество лесовосстановительных работ, уровень пожаробезопасности, степень экономической доступности располагающихся на лесных территориях древесных и недревесных ресурсов, включая минерально-сырьевые.

В работах [5], [6], [7], [13], [14] показано, что для решения перечисленных задач можно эффективно использовать средства экономико-математического моделирования и численные методы решения задач математического программирования с применением информационных технологий, при этом учтено, что современные лесопромышленные структуры включают транспортно-переместительные операции и представляет собой сложные организационно-экономические, технические и технологические комплексы, лесозаготовительные участки и перерабатывающие предприятия которых могут быть удалены друг от друга на сотни километров.

В условиях такой территориальной удаленности значительно возрастает необходимость согласованных действий и оперативного принятия решений, повышения эффективности планирования и управления потоками лесных грузов, включая автомобильные перевозки сортиментов, хлыстов и технологической щепы.

Нельзя не остановиться на обоснованной и запатентованной на имя Петрозаводского государственного университета конструкции лесовозного автопоезда с механическим приводом активного прицепа, который способен вывозить лес к потребителям как по магистральным дорогам и дорогам общего пользования, так и по временным дорогам (веткам, усам) с низким качеством дорожного покрытия с заездом прямо к погрузочным пунктам в пределах лесосеки [1], [10].

Достоинством такой конструкции является то, что она обладает высокой потенциальной тягой по сцеплению. Кроме того, в предлагаемой конструкции механического привода карданный вал, передающий вращение от ведущего моста тягача к ведущему мосту прицепа при движении автопоезда с отключенным приводом активного прицепа не вращается, что благоприятно скажется на его долговечности и отсутствии потерь мощности на вращение карданного вала. А использование в конструкции предлагаемого механического привода активного прицепа стандартных мостов автомобиля тягача с проходным валом, без каких-либо дополнительных передаточных механизмов, существенно упрощает конструкцию и технологию изготовления. Конструкция ПетрГУ представляет практический интерес, т. к. такой автопоезд позволит осуществлять вывозку леса к потребителю прямо с лесосеки, что приведет к снижению затрат на доставку леса, за счет исключения дополнительных операций по выгрузке-погрузке леса на погрузочном пункте осуществляемых при двухступенчатой вывозке леса, и значительному снижению затрат времени, связанных с простоем техники из-за ее буксования.

Анализ позволяет сделать вывод о перспективности выполняемых ПетрГУ комплексных исследований в области совершенствования процессов автомобильного транспорта леса.

Список литературы

1. Автопоезд высокой проходимости с активным прицепом / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. С. Васильев. Патент на полезную модель №: 109730. Опубл. 27.10.2011.
2. Воронин А. В. Лесопромышленная интеграция: теория и практика / Воронин А. В., Шегельман И. Р. – Петрозаводск, Изд-во ПетрГУ, 2009. – 464 с.
3. Воронин А. В. Модели, методы и алгоритмы комплексного планирования и управления материальными потоками в многоуровневых территориально распределенных транспортно-производственных системах: Дис. ... док. техн. наук. 05.13.01. — СПб, 2005. – 313 с.
4. Воронин А. В. Опыт формирования моделей, методов и алгоритмов комплексного планирования и управления материальными потоками в многоуровневых территориально

- распределенных транспортно-производственных системах / А. В. Воронин // Инженерный вестник Дона [Электронный журнал]. – 2012. – № 2. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n2y2012/page/5/>
5. Кузнецов А. В. Принципы подхода к объемному календарному планированию при проведении лесотранспортных работ / А. В. Кузнецов, В.И. Скрыпник, А. М. Крупко // Инженерный вестник Дона [Электронный журнал]. – 2012. – № 2. URL: <http://ivdon.ru/magazine/latest/n2y2012/page/9/>
6. Лукашевич В. М. Оценка сезонности при подготовке лесозаготовительного производства / В. М. Лукашевич, И. Р. Шегельман // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 12. – С. 599-603.
7. Моделирование движения лесовозных автопоездов на ПЭВМ / Шегельман И. Р., Скрыпник В. И., Пладов А. В., Кочанов А. Н., Кузнецов В. А. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2003. – 234 с.
8. Оптимизация в планировании и управлении предприятиями регионального лесопромышленного комплекса / Булатов А. Ф., Воронин А. В., Кузнецов В. А., Пладов В. А., Шегельман И. Р. Петрозаводск: ПетрГУ, 2001. 228 с.
9. Теория и практика принятия оптимальных решений для предприятий лесопромышленного комплекса / А. В. Воронин, В. А. Кузнецов, И. Р. Шегельман, Л. В. Щеголева. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 180.
10. Шегельман И. Р. Анализ эффективности лесотранспортных машин с использованием спутниковых радионавигационных систем (СРНС) / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. В. Кузнецов // Вестник МГУЛ: Лесной вестник. 2009. № 3. – С. 112-115.
11. Шегельман И. Р. Математическая модель выбора сквозных потоков заготовки, транспортировки и переработки древесного сырья / И. Р. Шегельман, Л. В. Щеголева, А. Ю. Пономарев. // Известия СПбГЛТА. – 2005. – Вып. 172. – С. 32-36.
12. Шегельман И. Р. Минимизация затрат при строительстве усов с покрытием из древесных отходов / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. В. Кузнецов // Перспективы науки. – 2012. – № 1(28). – С. 103-106.
13. Шегельман И. Р. Обоснование периода эксплуатации зимних лесовозных дорог / И. Р. Шегельман, Л. В. Щеголева, В. М. Лукашевич // Лесной журнал. – 2007. – № 2. – С. 54-57.
14. Шегельман И. Р. Обоснование сквозных технологий заготовки и производства щепы из биомассы энергетической древесины // И. Р. Шегельман, В. Н. Баклагин // Глобальный научный потенциал. – 2012. – № 2(11). – С. 78-81.
15. Шегельман И. Р. Обоснование технических решений по созданию высокопроходимого лесовозного автопоезда / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. С. Васильев // Транспортное дело России, 2011, № 7(92). – С. 64-66.
16. Шегельман И. Р. Постановка задачи оптимизации перевозок лесных грузов с учетом влияния крупных горнопромышленных предприятий на загруженность транспортной сети / Щеголева Л. В., Щукин П. О. Известия СПбГЛТА. – 2007. – Вып. 180. – С. 132-139.
17. Шегельман И. Р. Применение ГИС-технологий в изучении климатических и почвенно-грунтовых условий Республики Карелия / И. Р. Шегельман, Л. В. Щеголева, В. М. Лукашевич // Вестник Поморского университета. Сер. Естественные и точные науки. – 2007. – № 1 (11). – С. 22-27.
18. Шегельман И. Р. Ресурсный подход к развитию региональной сети лесовозных дорог / И. Р. Шегельман, П. О. Щукин, Р. А. Петухов // Перспективы науки. – 2011. – № 11(26). – С. 188-191.
19. Шегельман И. Р. Эффективная организация автомобильного транспорта леса / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, А. В. Кузнецов. – Петрозаводск, Изд-во ПетрГУ, 2007. – 288 с.

Категория: [Статья по специальности 05.21.01](#)