

Некоторые аспекты совершенствования процесса лесозаготовок

Куликов М.И.¹
Кукелев Ю.К.

Петрозаводский государственный университет

В данной работе проведен анализ существующих технологических процессов лесоразработок с использованием современных отечественных лесозаготовительных машин (систем машин), в том числе с использованием воздушного транспорта леса. Приведены результаты анализа, которые показывают эффективность использования систем машин, связанных с групповой обработкой деревьев (хлыстов) на погрузочно(разгрузочно)-транспортных операциях.

Ключевые слова: технология лесозаготовок, лесозаготовительная техника, система машин, лесной комплекс, автолесовоз, подборщик-транспортровщик пакетов, крупнопакетный погрузчик, воздушный транспорт.

Кафедра тяговых машин Петрозаводского Государственного университета более четверти века проводит работы по изучению и исследованию вопросов совершенствования технологии лесозаготовок и разработки лесозаготовительных машин (систем машин). При этом кафедра поддерживала тесные связи с Московским лесотехническим институтом, ЦНИИМЭ, Ленинградской лесотехнической академией, Онежским тракторным заводом, КарНИИЛПом и др.

В процессе технологических и конструкторских проработок на кафедре проводился углубленный анализ существующих технологических процессов лесозаготовок и конструкций лесозаготовительных машин, в том числе и систем машин.

Были проработаны, на уровне эскизного проектирования, валочные, валочно-трелевочные, валочно-пакетирующие, трелевочные машины, подборщики-транспортровщики, погрузчики леса, автолесовозы и др. К сожалению, из-за отсутствия финансирования, работы дальше эскизных проработок не продвигались.

Один из крупных вопросов, которым занималась кафедра, это разработка системы машин для лесозаготовок с использованием воздушного транспорта, так называемых вертоstats.

По данной тематике прорабатывалась система лесозаготовительных машин для лесосырьевой базы, значительно удаленной (на расстояние 5 тыс. км и более) от перерабатывающих производственных комплексов, например, районы Сибири и Дальнего Востока.

Толчком (импульсом) для данной разработки послужил опыт Министерства энергетики СССР, которое использовало летательные аппараты (вертоstats) для транспортировки опор ЛЭП на длительные расстояния; опыт зарубежного (США) использования летательных аппаратов в строительстве и в транспортировке древесины с горных лесосек; и, наконец, опыт ЦНИИМЭ, использовавшего серийные вертолеты для транспортировки древесины с горных лесосек (Кавказ).

Проведя относительно обширный и углубленный анализ возможностей использования воздушного транспорта, кафедра тяговых машин разработала систему машин для лесозаготовок в "автономном режиме". Под этим подразумевалось:

- заготовка древесины проводится в районах, удаленных от производственных (перерабатывающих) производств (или жилых районов) на расстояние до 5 тысяч и более километров;
- техника и оборудование, обслуживающий персонал и лесозаготовители доставляются к месту работы воздушным транспортом (вертоstatsами);
- на рабочем месте (лесосека) формируются пакеты, которые доставляются на перерабатывающие предприятия;
- обслуживающий персонал работает в режиме вахтового метода (неделю или две работает одна бригада, затем на смену ей доставляется вторая, и т.д.).

При проработке данного вопроса была проведена сравнительная оценка технико-экономических показателей различных машин, участвующих в технологическом процессе лесозаготовок, начиная с использования простейших механизмов и до современных лесозаготовительных машин, с возможным использованием в качестве транспорта леса воздушного транспорта.

Конструктивные разработки машин и рекомендации по совершенствованию технологического процесса лесозаготовок относились к основному технологическому процессу лесного комплекса России - вывозке древесины в виде хлыстов.

Аналізу подвергались системы лесных машин с использованием новейших, не только серийных, но и опытных, экспериментальных отечественных машин.

Анализ систем машин на лесозаготовках с точки зрения использования ручного труда и повышения производительности труда проводился в 1978-1980 гг. (Стоянова Л.С., Смирнова Г.Н., Скорнякова М.Н. и др.). Аналізу подвергались следующие системы машин (Стоянова Л.С.):

1. Бензопила + ТДТ55А + обрубка сучьев топором + ПЛ-1А + МАЗ-509.
2. Бензопила + ТДТ-55А + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
3. Бензопила + ТБ-1 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
4. ЛП-19 + ТБ-1 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.

¹ Авторы-доценты кафедры тяговых машин
© Куликов М.И., Кукелев Ю.К., 1996

5. ВТМ-4 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
6. ВТМ-4 + ЛТ-157 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
7. ЛП-19 + ЛТ-157 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
8. ЛП-19 + МЛ-21 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.

Наиболее высокопроизводительным из анализируемых способов и используемых при этом машин является способ с применением валочно-пакетирующих машин и тракторов для бесчokerной трелевки с пачковыми захватами (например, ЛТ-157). Однако и данный способ имеет существенные недостатки. Машины с пачковыми захватами трелеют пакеты сравнительно небольших объемов. Трелевка в полупогруженном или в полуподвешенном положении приводит к большим затратам энергии на передвижение машин с грузом, снижает рабочую скорость машины, ограничивает ее маневренность и проходимость, загрязняет крону, что требует дополнительных затрат для ее очистки при комплексном использовании биологической массы дерева.

При существующих способах заготовки леса преобладающим является вывозка хлыстов, только 4...5% от всего объема заготовок вывозится деревьев с кроной. Такой способ не позволяет поставить на промышленные рельсы комплексное использование всей биологической массы дерева - сучьев, хвои, коры, что приводит к неоправданным потерям древесного сырья. Кроме того, всем существующим трелевочным машинам присущ основной недостаток - на верхнем складе пакет остается в необязанном состоянии и необходимо затратить значительное время, чтобы загрузить лесовозный транспорт пакетом необходимого объема.

Для сокращения времени погрузочно-разгрузочных работ на лесосеке целесообразно использовать машины, оборудованные обвязочным устройством, и на верхнем складе производить крупнопакетную погрузку деревьев на автолесовозы максимум в два приема.

На основе анализа вышеуказанных систем машин были предложены, а затем проанализированы следующие системы машин:

9. ВПМ(ЛП-17М) + ЛП-18А + ЛО-25 + ПКП-20 + автолесовоз.
10. ВПМ(ЛП-19М) + ПТП + ПКП-20 + автолесовоз.
11. ВПМ(ЛП-19М) + ПТП + автолесовоз.

На основе анализа было выявлено, что наиболее реальной и перспективной является система машин 10. При использовании этой системы машин появляются следующие преимущества:

1. При первичной транспортировке деревьев в полностью погруженном положении появляется возможность увеличить расстояние трелевки и уменьшить расстояние вывозки.
2. Снижается необходимость строительства лесовозных усов.
3. Формирование и обвязка пачки будет производиться в зажимных кониках валочно-пакетирующей машины по мере накопления древесины до определенного объема, т.е. объем пачки не будет зави-

сеть от плотности и равномерности распределения лесонасаждений.

4. Сформированная пачка грузится на подборщик-транспортировщик пакетов (ПТП) за один прием, следовательно, уменьшается время на подбор пачки.
5. Первичная транспортировка в полностью погруженном положении позволяет сохранить подрост.
6. При транспортировке деревьев в полностью погруженном положении уменьшается сопротивление движению ПТП и появляется реальная возможность увеличения скорости трелевки, кроме того, улучшается маневренность машин.
7. При погрузке древесины на автолесовоз крупнопакетным погрузчиком (ПКП) за один-два приема увеличивается производительность на погрузочных работах и снижается время простоя автолесовозов под погрузкой.
8. Вывозка деревьев с кроной позволяет убрать с лесосеки сучкорезную машину и способствует развитию комплексного использования древесины.

Проведенный анализ способов заготовки леса и систем машин для их осуществления показывает, что существующие лесозаготовительные машины имеют ряд недостатков, которые существенно снижают производительность и эффективность их использования. Сводные технико-экономические показатели по некоторым вариантам сравниваемых систем приведены в табл. 1.

Скормяковой М.Н. проведен анализ систем машин, использованных в технологическом процессе лесозаготовок на базе Лахколамбинского ЛПХ (КАССР):

1. Бензопила + ТДТ55А + обрубка сучьев топором + ПЛ-1А + автолесовоз.
2. Бензопила + ТДТ-55А + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
3. Бензопила + ТБ-1 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз

С указанными системами машин сравнивались предлагаемые системы:

4. ВТМ ЛП-17 + ПЛ-1А + ЛП-30 + автолесовоз.
5. ВПМ ЛП-17 + ТБ-1 + ЛП-30 + ПЛ-1А + автолесовоз.
6. ВПМ ЛП-17М + ПТП + ПЛ + автолесовоз + ЛП-30.

Сводные технико-экономические показатели по анализируемым системам машин приведены в табл. 2. В таблицах 1 и 2 стоимостные показатели представлены в ценах 1982 г. На основе анализа было выявлено, что существующий технологический процесс нуждается в реорганизации. С точки зрения повышения производительности как отдельных машин, так и систем в целом, целесообразно отказаться от единичной обработки объекта труда - дерева. С точки зрения снижения себестоимости и более эффективного освоения удаленного от перерабатывающих производственных комплексов, лесосечного фонда - применять воздушный транспорт, используя зарубежный и отечественный опыт в этой области.

В процессе работы над данной темой были разработаны конструкции валочно-пакегирующей машины, подборщика-транспортировщика и погрузчика леса.

для других технологий лесозаготовок, в том числе и для сортиментной заготовки древесины.

Очевидно, что выполненная работа может послужить отправной точкой и при разработке систем машин

Таблица 1

Сводные технико-экономические показатели систем машин

Наименование показателя	Единица измерения	Номера вариантов сравниваемых систем					
		4	5	6	7	8	10
1. Сменная производительность	м ³	140	56	172	170	164	510
2. Годовая выработка	м ³	25536	10200	32800	31000	29900	93000
3. Производительность труда	м ³ /чел	24.7	23.9	25.2	40	39.3	59
4. Балансовая стоимость	руб	47599	14700	45150	40425	45675	144690
5. Удельные капиталовложения	руб/м ³	1.693	1.441	1.398	1.298	1.498	1.548
6. Себестоимость	руб/м ³	1.59	1.34	1.33	1.07	1.29	1.14
7. Приведенные затраты	руб/м ³	1.84	1.56	1.54	1.26	1.51	1.37

Таблица 2

Сводные технико-экономические показатели систем машин

Наименование показателя	Единица измерения	Номера вариантов сравниваемых систем					
		1	2	3	4	5	6
1. Сменная производительность	м ³	45	45	55	37	55	66
2. Годовая выработка	м ³	9542	9542	10659	6749	10032	12038
3. Производительность труда	м ³ /чел	7.2	10.3	10.9	12.2	11.0	12.0
4. Удельные капиталовложения	руб/м ³	2.12	3.38	3.77	5.08	5.28	5.82
5. Себестоимость	руб/м ³	3.76	4.59	4.53	4.93	5.11	4.78

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Т.И., Брусенцев Н.А. Дирижабли на стройках. М., 1968.
2. Барановский В.А., Некрасов Р.М. Системы машин для лесозаготовок. М.: Лесн.пром-ность, 1977.
3. Вороницын К.И., Ларин А.В., Рудаков Ю.А. Воздушный транспорт леса (Обзор). М., 1975.

4. Карамзин А.У., Таманцев Н.К. Вертолеты в лесном хозяйстве. М.: Лесн.пром-ность, 1974.

5. Нестеренко Г.С., Наринский В.И. Современные аэростатические летательные аппараты. М.: Знание, 1997.

6. Тематическая справка №94-78. Применение гражданской авиации, аэростатов и дирижаблей в народном хозяйстве. Петрозаводск; Карельский ЦНТИ, 1978.