

Установленные на полки сдвоенные излучатели (2, 3) подсоединены посредством высоковольтных проводов к умножителям напряжения, которые подсоединены к генератору высокого напряжения постоянного тока. Генератор снабжен реле переключения электрического тока между умножителями и таймером времени, обеспечивающими необходимый интервал времени воздействия электростатического поля от излучателей [4].

Предложенный стеллаж является простым, надежным и экономичным механизмом для ускорения сушки и отверждения лакокрасочных покрытий на щитовых и погонажных изделиях из древесины и других материалов.

Библиографический список

1. Газеев М.В. Аэроионизационный способ интенсификации пленкообразования лакокрасочных покрытий на древесине и древесных материалах // Вестник московского государственного университета леса. Лесной вестник. МГУЛ. 2014. № 2. С. 117-121.

2. Детлаф А.А., Яровский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Т. II. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для втузов. Изд. 4-е, перераб. М.: «Высшая школа». 1977. С. 375.

3. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов в 5 т. Т. III. Электричество. М.: МФТИ. 2004. 656 с.

4. Стеллаж для сушки и отверждения лакокрасочных покрытий щитовых и погонажных изделий из древесины и древесных материалов: Пат. 148422, Рос. Федерация: МПК⁵¹ А47В 47/02 / Газеев М.В., Ветошкин Ю.И., Тихонова Е.В.; заявитель и патентообладатель Уральский гос. лесотехн. университет. Заявка №2014132235/12; заявл. 05.08.2014г.; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34. 2 с.

УДК 630*323

Э.Ф. Герц, М.В. Полукаров
(E.F. Gerz, M.V. Polukarov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО СОБИРАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЛЕСОЗАГОТОВОК (ON FEASIBILITY OF MULTISTAGE COLLECTING PROCESS IN LOGGING)

Рассмотрены этапы собирательного процесса на лесосечных работах и вывозка древесины к местам потребления в соответствии с лесоводственными и экономическими ограничениями.

The stages of the process of collecting and hauling wood to places of consumption in accordance with silvicultural and economic restrictions.

Одной из основных характеристик лесозаготовительного процесса является его «собираемость», которая определяется степенью деконцентрации предмета труда – древесины. По степени деконцентрации предмета труда лесозаготовки значительно отличаются от других добывающих отраслей. Так, ликвидный запас в 300 м³/га древесины соответствует равномерно распределенному слою заготавливаемого сырья толщиной 3 см, что для других ресурсов (угля, торфа, руды) характеризует их мизерность и соответственно экономическую нецелесообразность их добычи. Сбор ресурса со столь незначительной концентрацией усугубляется сложностью условий, в которых приходится работать технологическим и транспортным машинам, реализующим этот процесс.

Традиционно собираемый процесс лесозаготовок реализуется в два этапа: трелевка в пределах лесосеки (сбор древесины с площади лесосеки) и вывозка древесины (доставка древесины с разрозненных лесосек к месту переработки или потребления).

Целевая функция при этом будет иметь вид

$$C_{01} + C_{02} \Rightarrow \min ,$$

где C_{01} – общая стоимость трелевки древесины с лесосеки;

C_{02} – стоимость вывозки древесины к местам потребления.

Транспортные пути, по которым осуществляется первичный сбор древесины (трелевка), – это пасечные и магистральные волоки, затраты на строительство и содержание которых минимальны. Платой за дешевизну транспортных путей является низкая скорость перемещения (трелевки) и грузоподъемность трелевочных средств, что определяет резкое снижение производительности при увеличении расстояния трелевки и соответственно увеличение себестоимости.

Дополнительные ограничения на собираемый процесс накладывает постоянно повышающийся уровень лесоводственных требований. На международном уровне в настоящее время эта тенденция выражается в виде концепции устойчивого лесопользования, которая предполагает прохождение каждым лесовладельцем (арендатором) добровольной сертификации лесопользования по одной из признанных систем сертификации [1]. Для лесозаготовителя одним из основных критериев соответствия принципам устойчивого лесопользования является переход от сплошных рубок к выборочным. Такой переход без изменения традиционной структуры технологического процесса приводит, как правило, к снижению производственных показателей без видимого улучшения лесоводственных. Основная причина невозможности достижения поставленной цели заключается в снижении

объемов ликвидной древесины на единице площади. Причем снижаются показатели как на валке, так и на трелевке, поскольку концентрация предмета труда (трелюемой древесины) вдоль волока также снижается, значит, увеличивается время на формирование трелюемой пачки. Увеличение ширины пасеки, которое позволяет увеличить объем древесины, трелюемой по волоку, выявляет нерешенную до настоящего времени должным образом задачу перемещения древесины с полупасек к трелевочному волоку и формирования трелевочных или погрузочных пакетов.

При традиционной технологии выборочных рубок по широкопасечной технологии с трелевкой хлыстов трелевочным трактором с чокерной оснасткой не только увеличиваются затраты труда и времени на формирование пачек, но и повреждается значительное количество деревьев, оставляемых на доращивание, что в свою очередь снижает лесоводственный эффект рубок [2]. При выполнении рубок манипуляторными машинами ширина разрабатываемой пасеки ограничивается вылетом манипулятора и, как правило, делает невозможным выполнение рубок низкой интенсивности.

Для выполнения собирательной функции на этом этапе технологического процесса лесосечных работ необходимо процесс перемещения лесоматериалов с полупасек к пасечному волоку выполнять как отдельную операцию механизмами или машинами, отвечающими производственным и лесоводственным требованиям – минимум затрат и повреждений компонентов формируемого древостоя. Этим требованиям могут соответствовать легкие лебедки и минитракторы, способные осуществлять перемещение лесоматериалов (в том числе и поштучное) к пасечному волоку, работая под пологом леса [3].

Вывозка древесины производится, как правило, автопоездами по лесовозным дорогам и дорогам общего пользования, которые должны обеспечивать возможность движения груженого автопоезда как минимум без буксования.

Наилучшие условия для выполнения этого процесса создаются в зимнее время при идеальных условиях для строительства самых дешевых снежно-ледяных лесовозных дорог, да и качество волоков, особенно на переувлажненных и заболоченных грунтах, выше. По этой причине лесозаготовки до настоящего времени являются в значительной мере сезонными, а на период весенней и осенней распутицы заготовка и вывозка приостанавливаются.

В летний период заготовка ведется преимущественно на лесосеках с грунтами, обладающими высокой несущей способностью и в непосредственной близости от имеющихся дорог круглогодичного действия, что позволяет исключить необходимость строительства лесовозных усов. В этих условиях минимизация затрат лесозаготовительного производства сводится в первую очередь к минимизации затрат на выполнение лесосечных работ при относительно постоянных затратах на вывозку.

Целевая функция стоимости трелевки древесины с лесосеки при этом будет иметь вид

$$C_{01} = C_{ПД} Q_{ПД} + \sum_{i=1}^a C_{ППП} + \frac{C_{1СМТТ}}{П_{1СМТТ}} Q_{ДЛ} \Rightarrow \min,$$

где $C_{ПД}$ – себестоимость подтрелеванной к волокам древесины, руб./м³;

$Q_{ПД}$ – объем подтрелеванной к волокам древесины, м³;

$C_{ППП}$ – себестоимость строительства одного погрузочного пункта, руб.;

a – число погрузочных пунктов;

$C_{1СМТТ}$ – себестоимость машино-смены трелевочного трактора, руб./смена;

$П_{1СМТТ}$ – сменная производительность трелевочного трактора, м³/смена;

$Q_{ДЛ}$ – запас древесины на лесосеке, м³.

Оработанной промышленностью альтернативой организации лесозаготовок, в условиях недостаточной несущей способности грунтов и необходимости строительства лесовозных дорог, является вахтовый метод лесозаготовок с вывозкой в зимний период древесины, заготовленной в неморозный период в транспортно недоступных лесных массивах, из штабелей, уложенных в запас.

Таким образом, все этапы транспортного процесса лесозаготовок либо предполагают наличие длительного морозного периода, либо их эффективность находится в прямой от него зависимости. В случае отсутствия морозов производства первичной и глубокой переработки предприятий лесопромышленного комплекса оказываются на «голодном пайке» из-за невозможности вывозки по грунтовым непромороженным лесовозным дорогам.

При необходимости организации круглогодичной вывозки с лесосек, удаленных от дорог круглогодичного действия, и значительном расстоянии вывозки альтернативой является двухстадийная вывозка, при которой на первом этапе древесина, вывезенная с лесосеки, складировается на промежуточных складах у дорог круглогодичного действия, а затем по мере необходимости вывозится на нижний склад.

Формирование запасов на промежуточных складах при этом осуществляется либо в морозный период с использованием дешевых снежных и снежно-ледяных усов и веток, либо круглогодично с помощью транспортных средств высокой проходимости:

$$C_{02} = C_{ВЛУ} + C_{ВД} \Rightarrow \min ,$$

где $C_{ВЛУ}$ – стоимость вывозки древесины по лесовозным усам;

$C_{ВД}$ – стоимость вывозки древесины по дорогам с твердым покрытием.

Целевая функция стоимости транспортных затрат на перемещение древесины от места ее заготовки до мест ее потребления при этом будет иметь вид

$$C_{01} + C_{02} = C_{пд} Q_{пд} + \sum_{i=1}^a C_{ипп} + \frac{C_{1СМТТ}}{\Pi_{1СМТТ}} Q_{дл} + \\ + C_{1кмЛУ} L_{ЛУ} + C_{1м^3ЛУ} L_{ЛУ} Q_{дл} + \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^d C_{1м^3П} L_{иП} Q_{jC} \Rightarrow \min,$$

где $C_{1кмЛУ}$ – себестоимость строительства 1 км уса, руб./км;

$L_{ЛУ}$ – длина лесовозного уса, км;

$C_{1м^3ЛУ}$ – себестоимость перевозки 1 м³/км древесины по лесовозному усу, руб./(м³·км);

b – количество потребителей;

d – количество видов сортиментов;

$C_{1м^3П}$ – себестоимость перевозки 1 м³/км на автотранспорте по дорогам с твердым покрытием, руб./(м³·км);

$L_{иП}$ – расстояние от склада до i -го потребителя по дорогам с твердым покрытием, км;

Q_{jC} – объем j -го сортимента, м³.

Таким образом, собирательный процесс перспективных технологий лесозаготовительного производства может в неморозные периоды включать следующее оборудование:

- лебедку или минитрактор на подтрелевке древесины к пасечному волоку;

- трелевочный трактор для выполнения трелевки в пределах лесосеки с использованием сети пасечных и магистральных волоков;

- лесовозный транспорт высокой проходимости для вывозки древесины к дорогам круглогодичного действия;

- лесовозный транспорт высокой грузоподъемности для вывозки по дорогам круглогодичного действия.

Условием включения в технологический процесс лесозаготовок оборудования, необходимого для выполнения перечисленных элементов транспортного процесса, является достижение целевой функции при выполнении лесохозяйственных требований и ограничений.

Библиографический список

1. Вадбольская Ю. Е., Азаренок В. А. Практика FSC-сертификации // Леса России и хозяйство в них. 2013. № 44-1. С. 59-61.
2. Азаренок В. А. Сохранение лесорастительной среды при равномерно-постепенных рубках // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9 (101). С. 37-38;
3. Герц Э. Ф. К вопросу о целесообразности применения операции подтрелевки при несплошных рубках / Э.Ф. Герц, В.А. Азаренок, Н.В. Лившиц, А.В. Мехренцев // Лесной журнал. 2002. № 3. С. 44-48.

УДК 630.624

Э.Ф.Герц, Г.А. Прешкин, А.В. Солдатов
(E.F. Gerz, G.A. Preshkin, A.W.Soldatov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ЛЕСНОЙ БИЗНЕС И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(FORESTRY BUSINESS & PROFESSIONAL EDUCATION)

Предлагается вовлечение руководителей и специалистов лесного комплекса в качестве полноправных субъектов проведения научных исследований с целью создания целевого резерва научно-педагогических кадров.

It is emphasized to involve the entrepreneurs as full-fledged subjects of scientific research carrying on to set a target reserve of scientific-pedagogical staff for higher school.

Интенсификация лесного комплекса предусматривает создание эффективных механизмов реализации социального и эколого-экономического развития регионов, опирающейся на инновационность результатов научно-исследовательских разработок [1]. Отсюда возникает потребность в обеспечении лесных секторов экономики кадрами, владеющими необходимыми компетенциями, востребованными рынком труда и способными продвигать актуальные научные разработки, имеющие инновационную готовность для применения в программах развития субъектов хозяйственной деятельности. Это вызывает необходимость в росте объемов научно-исследовательской деятельности, в которой значительную долю занимает наработка интеллектуального капитала, создание новых знаний [2].

Авторы понимают процесс инновационных преобразований лесотехнического образования как полная и качественная подготовка специалистов, владеющих комплексом профессиональных компетенций во всех сферах предпринимательской деятельности и средствах ее обеспечения.