

Скрыпник Владимир Иванович

ведущий инженер

Кузнецов Алексей Владимирович

канд. техн. наук, доцент

Васильев Алексей Сергеевич

канд. техн. наук, доцент

ФГБУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ЛЕСОЗАГОТОВОК

***Аннотация:** на основе выполненных исследований авторами показана необходимость повышения конкурентоспособности отечественной техники для лесозаготовок: машин для лесосечных работ и лесовозных автопоездов. Рассмотрены также направления решения этой проблемы.*

***Ключевые слова:** конкурентоспособность, лесовозные автопоезда, лесосечные машины.*

Для обоснования эффективных сквозных технологий лесопромышленных производств [1; 5] показана необходимость повышения конкурентоспособности отечественной техники для лесозаготовок: машин для лесосечных работ и лесовозных автопоездов [2–3].

Переход от традиционной применяемой в СССР и России с 30-х годов XX века заготовки и вывозки леса в хлыстах к сортиментной технологии обусловлен кардинальными структурными изменениями в лесозаготовительной отрасли: преобладанием объемов заготовки мелкими лесозаготовительными предприятиями, работающими на условиях субподряда и не имеющих нижних складов, а также упрощением технологических схем работы при заготовке леса в сортиментах и возможностью повышения производительности труда на заготовке и вывозке сортиментов за счет снижения числа погрузочно-транспортных операций.

Заготовка леса в сортиментах механизированным способом производится с применением харвестеров и форвардеров зарубежного производства, в основном, стран ЕС и комплексов машин отечественного производства, включающих ВТМ, тракторы-пачкоподборщики (скиддеры), или трактора с манипулятором, сучкорезно-раскряжевочные машины и др. Заготовка механизированным способом производится с применением на валке-раскряжевке бензопил, на трелевке-штабелевке сортиментов форвардеров зарубежного производства, а также комплексами машин отечественного производства с валкой бензопилами, трелевкой деревьев или хлыстов, в основном, тракторами с тросочокерным оборудованием, раскряжевкой бензопилами или сучкорезно-раскряжевочными машинами, штабелевкой сортиментов тракторами.

Практикой лесозаготовок, начиная с 2000 по 2012 год, доказано, что, в виду высокой стоимости комплексов машин зарубежного производства, экономический эффект от производства лесосечных работ с их использованием, несмотря на значительное повышение комплексной выработки в условиях Северо-Запада Европейской части России, обеспечивается при достижении годовой выработки в 40–45 тыс. м³, что возможно лишь при работе в две смены вахтовым методом.

Ввиду резкого увеличения стоимости зарубежных машин из-за повышения курса зарубежных валют (доллар, евро) по отношению к курсу рубля, экономический эффект от использования этих машин в сравнении с традиционной технологией (заготовкой и вывозкой леса в хлыстах и переработкой их на сортименты на нижних складах) или с заготовкой сортиментов комплексами машин отечественного производства достигается лишь при заготовке 75–80 тыс. м³ в год.

Выходом из создавшегося положения является импортозамещение. Однако в отечественном лесном машиностроении сложилось тяжелое положение. Еще в 2008 году, в сравнении с 1991 годом, выпуск машин для лесозаготовки уменьшился в десятки раз. Более того, к 2014 году, по сравнению с 2008 годом, производство в стране машин на гусеничной базе снизилось в еще 8 раз, а производ-

ство машин на колесной базе не начато. Износ эксплуатирующихся отечественных машин превышает критический уровень, запчасти практически не выпускаются.

В России имеется небольшой опыт создания харвестеров и форвардеров на базе специальных тракторов с колесным двигателем. Этот опыт, а также результаты создания и применения харвестеров и форвардеров в Белоруссии показывает, что задача импортозамещения может быть решена, для чего следует базовые машины и часть технологического оборудования, производить на российских предприятиях, а харвестерные головки, бортовые компьютеры и др. следует применять освоенные в производстве за рубежом.

В ПетрГУ обоснована конструкция и технология работы валочно-трелевочно-процессорной машины (ВТПМ) на базе которой на рабочей платформе вместо стоек установлен зажимной коник, а на манипуляторе вместо захватного устройства харвестерная головка, или на базе харвестера с удлиненной рабочей платформой на которой установлен зажимной коник. ВТПМ может изготавливаться на базе машин с колесным и гусеничным двигателем; по комплексу работ валка деревьев – трелевка, обрезка сучьев и раскряжевка, штабелевка сортиментов, ее производительность на человек/день превышает производительность комплексов машин харвестер-форвардер. ВТПМ в процессе работы может при необходимости производить укладку древесных отходов в покрытия усов для укрепления их несущей способности и в комплексе с рубительной машиной осуществлять заготовку топливной щепы на лесосеке по наиболее эффективной технологии.

Проведенные исследования показали, что в безморозный период, работа машин с колесными двигателями на участках с низкой несущей способностью грунтов (3 и 4 типы местности) на которых в условиях Северо-Запада Европейской части России сосредоточено 48,5% эксплуатационного запаса леса в безморозный период затруднена, или практически невозможна из-за недостаточной проходимости. Это усугубляется тем, что за перестроечный и последующие периоды, строительству лесовозных дорог не уделялось достаточного внимания. В

результате лес вблизи лесовозных дорог круглогодичного действия и дорог общего пользования интенсивно вырубался и освоить в зимний период весь лесфонд, произрастающий на участках с низкой несущей способностью грунтов машинами с колесными движителями не представляется возможным, поэтому часть харвестеров, форвардеров и другой лесозаготовительной техники должно выпускаться на базе гусеничных машин.

Для работы в тяжелых природно-производственных условиях (прежде всего на участках с низкой несущей способностью грунтов при избыточном увлажнении) следует использовать машины, имеющие большую проходимость, на базе лесных тракторов с гусеничным движителем. Наиболее приемлемым в качестве базовых машин являются «Онежец-300» и «Онежец-400», имеющие гидростатическую трансмиссию, повышенную мощность двигателя и другие преимущества, в сравнении с выпускаемыми ранее моделями. Обосновано создание модернизированных многофункциональных валочно-трелевочных машин на базе гусеничных тракторов последнего поколения производства ООО «ОТЗ». Компонировка машин близка к компоновке выпускаемых заводом ВТМ. Но вместо ЗСУ на манипулятор предлагается установка харвестерной головки, а также оборудование машины пропорциональной системой управления, бортовым компьютером для задания программ раскряжевки деревьев на сортименты с учетом их объема и номенклатуры. Применение обоснованной и предложенной многофункциональной валочно-трелевочной машины на заготовке леса в сортиментах на базе отечественных лесных тракторов с гусеничным движителем обеспечит полную механизацию процесса с выбором оптимальных технологических схем, с учетом природно-производственных условий и потребностей предприятий. В определенных условиях, при работе в безморозный период года, на участках, тяжелых по проходимости из-за низкой несущей способности грунтов, применение машин с гусеничным движителем безальтернативно.

Для работы на участках с низкой несущей способностью грунтов вполне конкурентоспособным является применение комплекса машин состоящего из

харвестера на базе гусеничного трактора «Онежец-300» или «Онежец-400» и выпускаемой в настоящее время погрузочно-транспортной машины (форвардера) «Онежец-350». Для предприятий с небольшим объемом заготовки леса, в которых не обеспечена полная загрузка комплексов машин в составе харвестера и форвардера наиболее эффективно может быть применение харвардера на базе «Онежец-350» или «Онежец-450», конструкция которых и технология работы приведены выше.

Модернизированная многофункциональная ВТМ и ВТПМ имеют резервы для совершенствования с целью повышения производительности, снижения психофизиологической нагрузки на оператора и облегчения его работы. Для этого обоснована автоматизированная система наводки манипулятора на дерево, система, облегчающая работу оператора и исключающая ошибки при осуществлении направленного повала деревьев вершиной на волок, способствует более точной укладке комлей деревьев в коник и увеличение объемов пачек, а также разобщитель пачки деревьев, применение которого облегчает захват комлей деревьев харвестерной головкой из пачки или штабеля, что дает возможность ускорить процесс обрезки сучьев и раскряжевки.

На вывозке леса до настоящего времени широко используются лесовозные поезда как отечественного и Белорусского производства, так и производства стран ЕС. По мощности двигателя, грузоподъемности и динамическим качествам лесовозные автопоезда Российского и Белорусского производства практически не уступают зарубежным, а по проходимости большей частью превосходят, так как в отличие от зарубежных моделей формируются на базе автомобилей 6 х 6, 6 х 4, а зарубежные на базе автомобилей 6 х 2, 6 х 4, 8 х 4. Поэтому возникла задача определения эффективности и конкурентоспособности различных типов лесовозных автопоездов в конкретных условиях эксплуатации, которая тесно связана с определением возможности и эффективности импортозамещения. В ПетрГУ разработана программа моделирования движения лесовозных автопоездов, позволяющая определить основные эксплуатационные показатели их ра-

боты (скорость, время движения, расход топлива и др.) во всех режимах движения. С использованием программы определены оптимальные типы автопоездов для конкретных предприятий [4]. Доказано, что в современных условиях по технико-экономическим показателям, как правило, предпочтительнее применение лесовозных автопоездов-сортиментовозов российского и белорусского производства. Использование программы позволит без проведения сравнительных испытаний определить оптимальный тип лесовозного автопоезда для конкретных условий эксплуатации и эффективность применения перспективных моделей автопоездов.

В России и за рубежом выпускаются энергонасыщенные лесовозные автомобили, которые могут эксплуатироваться с четырёхосными прицепами. Однако, такие автопоезда, даже сформированные на базе полноприводных автомобилей 6х6 имеют колёсную формулу 6 х 14 и низкий коэффициент сцепного веса, поэтому заезд их на лесосеку по временным дорогам (усам) практически невозможен, такие недостатки имеют автопоезда на базе автомобилей 6 х 6 и 6 х 4 с колёсным трёхосным полуприцепом. Сортименты к погрузочным площадкам доставляются автопоездами с двухосным прицепом на базе автомобилей российского производства с колёсной формулой 6х6, складываются там, а затем перегружаются на высокоскоростные, энергонасыщенные автопоезда, которыми доставляются потребителям по дорогам постоянного действия лесозаготовительных предприятий и дорогам общего пользования. Чтобы избежать двухступенчатой вывозки авторами запатентованы конструкции лесовозных автопоездов повышенной проходимости с активным приводом колёс, прицепов и полуприцепов, которые могут успешно эксплуатироваться и на временных дорогах (усах) [6].

Список литературы

1. Васильев А.С. К вопросу повышения гибкости сквозных технологий лесопромышленных производств / А.С. Васильев, И.Р. Шегельман, А.А. Шадрин // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – №12 (30). – С. 55–57.

2. Кузнецов А.В. Некоторые решения проблемы совершенствования процессов первичного транспорта леса / А.В. Кузнецов // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – №12 (30). – С. 58–60.

3. Кузнецов А.В. Теория и практика заготовительно-транспортных операций / А.В. Кузнецов. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. – 56 с.

4. Моделирование движения лесовозных автопоездов на ПЭВМ / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Пладов [и др.]; Петрозавод. гос. ун-т. – Петрозаводск, 2003.

5. Шегельман И.Р. Формирование сквозных технологий лесопромышленных производств: научные и практические аспекты / И.Р. Шегельман // Глобальный научный потенциал. – 2013. – №8. – С. 119–122.

6. Шегельман И.Р. Методология синтеза патентоспособных объектов интеллектуальной собственности: Монография / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.В. Будник. – Петрозаводск: Verso, 2015. – 131 с.