

В. А. Коробкин, гл. конструктор ОКБ РУП «МТЗ»; С. П. Мохов, доцент;
М. К. Асмоловский, доцент; В. Н. Лой, ст. преподаватель

ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ТРУДНОДОСТУПНОГО ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА

Materials on design features of wood machines "Belarus" of the raised passableness and feature of it their application in conditions of remote, isolated and boggy wood fund are given.

Труднодоступный лесосечный фонд включает, прежде всего, участки с низкой несущей способностью и участки леса, расположенные среди болот. Его освоение в настоящее время следует рассматривать как дополнительный источник лесосырьевых ресурсов в случаях повышения спроса на древесину. При этом объем труднодоступного лесосечного фонда составляет более 1 млн. м³, и он в основном сосредоточен в Витебской, Могилевской, Брестской областях и в среднем составляет 27%.

На труднодоступных участках леса древесные ресурсы пока осваиваются в небольших объемах из-за отсутствия дорог круглогодичного пользования, недостаточной технической оснащённости отечественных лесозаготовительных предприятий и повышенных издержек.

Одним из возможных путей заготовки является разработка в зимний период. Кроме этого, необходимо отметить, что по имеющимся данным средняя температура января за последние 30 лет возросла на +6°C, что существенно снизило возможности освоения заболоченного лесосечного фонда с применением имеющихся систем лесозаготовительной техники.

Для освоения труднодоступного лесосечного фонда могут быть использованы системы машин и механизмов на базе гусеничного греблевого трактора. Однако в настоящее время лесоводственные требования по отношению к данному виду техники все более ужесточаются.

Для этой цели могут применяться канатные установки, положительный опыт применения которых был накоплен при их применении в Пружанском лесхозе. Достаточно высокого качества такие установки выпускаются в Чехии. Однако в связи с программой по импортозамещению, приобретаться за рубежом такая техника не будет.

В связи с этим наиболее приемлемым направлением освоения труднодоступного лесосечного фонда является применение колесных погрузочно-транспортных машин повышенной проходимости.

Для работы лесозаготовительных машин в условиях труднодоступных лесосек важное значение имеет их проходимость, причем при слабой несущей способности грунта это эксплуатационное свойство приобретет первосте-

пенное значение. Понятие проходимости является комплексным, и в самом общем смысле оно определяет способность к движению машины по грунтам с низкой несущей способностью, бездорожью, по переувлажненным и болотистым участкам с сохранением заданной силы тяги и скорости движения, а также возможность преодоления пороговых препятствий без существенного снижения эффективности эксплуатации машин. Для лесных машин, особенно при работе на почвах с низкой несущей способностью, проходимость в значительной мере определяет их производительность и эффективность использования.

В рамках ГНТП «Леса Беларуси» и выполнялось задание по созданию лесной погрузочно-транспортной машины повышенной проходимости МЛ-131-05.

Машина лесная погрузочно-транспортная повышенной проходимости МЛ-131-05 «Беларус» разработана на базе машины МЛ 131 и состоит из энергетического модуля, технологического модуля, вертикально-горизонтального шарнира, соединяющего модули, и технологического оборудования, включающего грузовую площадку и манипулятор. На лесной машине МЛ-131-05 разработана и применена новая задняя рама с шарниром повышенной прочности. Рама грузовой платформы состоит из продольных лонжеронов коробчатого сечения, соединенных поперечными пластинами и балками круглого сечения. Поперечные балки установлены в отверстия, выполненные посередине внутренних стенок лонжеронов, и приварены к обеим стенкам, причем к наружным стенкам – с помощью компенсаторов. В нижней части лонжеронов установлены усилители U-образной формы. Высота стенок усилителей плавно уменьшается от основания бугеля к краям лонжеронов. Введение в конструкцию поперечных балок и усиление нижней части лонжеронов в комплексе позволили создать, как показали расчеты, равнопрочную конструкцию по всей длине рамы.

Крепление элементов грузовой платформы, а именно поперечных балок коников и опор переднего защитного ограждения к лонжеронам, выполнено в виде болтового соединения, причем предусмотрена возможность перемещения защитного ограждения вдоль лонжеронов, что обеспечивает перераспределение на-

грузки между осями машины при перевозке сортиментов различной длины.

С этой же целью вертикальные стойки имеют возможность регулирования по высоте и могут занимать два различных положения. Кроме того, в конструкции центрального моста тандемной тележки технологического модуля машины применен механизм принудительной блокировки дифференциала, обеспечивающий с помощью торцевой зубчатой муфты полную блокировку колес левого и правого балансира тандемной тележки. Торцевая муфта состоит из ведущей и ведомой полумуфт. При этом ведущая полумуфта связана с корпусом дифференциала, а ведомая – с левой полуосью. Включение муфты, а следовательно, блокировка дифференциала осуществляется путем перемещения ведомой полумуфты по шлицам полуоси до замыкания торцовых зубьев обеих полумуфт между собой.

Управление блокирующей муфтой – электропневматическое, при этом пневматическая система управления блокирующей муфтой объединена с пневматической системой тормозов. Блокировка дифференциала выполняется следующим образом. Путем нажатия на кнопку блокировки дифференциала срабатывает электропневмоклапан, который открывает доступ воздуха из ресивера под давлением в бустер муфты блокировки дифференциала. Под воздействием воздуха поршень перемещает ведомую полумуфту до зацепления с зубьями ведущей полумуфты, в результате чего левая полуось блокируется с корпусом дифференциала. Все детали дифференциала после этого вращаются заодно, что и обеспечивает полную блокировку дифференциала.

Блокировка дифференциала должна включаться только для преодоления труднопроходимых участков пути и только при прямолинейном движении. Движение с включенной блокирующей муфтой при повороте может привести к поломке деталей тандемной тележки. Для исключения данного явления предусматривается автоматическая разблокировка дифференциала при повороте машины. Это обеспечивает кулачковый механизм, который при повороте машины с помощью специального выключателя размыкает электрическую цепь электропневмоклапана.

Для повышения проходимости машины на задние колеса тандемных тележек надеты металлические гусеницы, а дифференциал заднего моста снабжен механизмом блокировки, который отключается при складывании полурам.

В процессе колееобразования при движении колесной машины по лесному почвогрунту затрачивается дополнительная мощность, которая значительно влияет на проходимость машины.

Так как трансмиссия машины МЛ-131 блокированного типа, наблюдается неизбежное рассогласование скоростей движения ведущих мостов, которое изменяется при изменении многих факторов: нагрузок на оси, давления в шинах, состояния опорной поверхности, неравномерного износа протектора шин и др. Это приводит к перераспределению касательных сил тяги ведущих мостов.

При движении погрузочно-транспортной машины МЛ-131-05 с грузом тандемная тележка испытывает значительную осевую нагрузку и пропорционально последней должна вносить вклад в суммарную силу тяги ведущих мостов машины. Гусеничная лента, одетая на колеса тандемной тележки, выравнивает скорости движения этих колес, а следовательно, и касательные силы, развиваемые ими, а также значительно уменьшает буксование этих колес из-за большой поверхности соприкосновения гусеницы с грунтом, что увеличивает сцепление движителя с трелевочным волоком, повышая проходимость машины.

К показателям, оценивающим воздействие движителей лесных машин на почву, относятся давление на грунт, площадь контакта движителей, колеобразование, степень уплотнения и минерализации лесных площадей. При этом все эти показатели улучшаются.

Основными элементами гусениц являются плицы с гребнями, соединенные между собой звеньями, образующими внутреннюю и наружную натянутые ветви и соединительные скобы. Все элементы гусениц изготавливаются из легированных высокопрочных сталей и подвергаются термообработке по технологии предприятия-изготовителя.

При монтаже гусениц должна выбираться ровная и твердая площадка с размерами, достаточными для перемещения машины в один оборот колеса вперед и назад, при этом предварительно снижается давление воздуха в шинах. Гусеницу располагают таким образом, чтобы передний конец гусеницы находился у колеса машины, затем накидывается монтажная цепь на шину по ее диаметру, после чего цепь закрепляется с наружной стороны колеса. Далее машина подается назад до тех пор, пока передние и задние концы гусеницы не соприкоснутся. После этого монтажная цепь снимается, концы гусеницы соединяются при помощи скоб, и устанавливается рабочее давление воздуха в шинах.

С этой же целью для освоения труднодоступного лесосечного фонда создана двухзвенная погрузочно-транспортная машина повышенной проходимости МПТ-461. Она включает тяговое звено – лесохозяйственный трактор МТЗ-Л82 и прицепное двухосное звено с активным приводом колес, ауригерами, гидро-

управляемым дышлом, гидроманипулятором, грузовой платформой с кониками и элементами ограждения.

Привод колес двухзвенной погрузочно-транспортной машины в активном режиме осуществляется двумя способами следующим образом: на ведущие колеса трактора мощность от двигателя передается через коробку передач, главную передачу, дифференциал, бортовые редукторы на полуоси ведущих колес трактора, а на прицепное звено мощность передается через выходной вал коробки передач, кулачковую муфту, планетарный редуктор, вал отбора мощности, систему карданных валов, главную передачу моста прицепного звена и дифференциал на приводные ролики, имеющие по наружному контуру вид «беличьего колеса».

Привод ведущих колес прицепа, установленных на балансирных тележках, осуществляется путем прижатия их гидравлическими цилиндрами к ведущему ролику. При этом ведущий ролик своими цилиндрическими стержнями, расположенными по его периметру, входит в зацепление с гребнями протектора ведущих колес, осуществ-

ляя, таким образом передачу мощности от ролика непосредственно к колесам прицепа.

Для повышения проходимости машины при ее движении в активном режиме предусмотрена фрикционная блокировочная муфта дифференциала моста с приводными роликами, которая блокирует между собой одну из его полуосевых шестерен с корпусом. Привод блокировочной муфты – пневматический, от компрессора тягового трактора, и включается принудительно из кабины оператором.

Сочленение тягового трактора и прицепного звена осуществляется с помощью гидрофицированного крюка. Привод гидроцилиндров аутригеров, манипулятора и гидроцилиндров прижима ведущих колес к ведущему ролику осуществляется от шестеренчатого масляного насоса трактора. Типоразмеры шин трактора: передних – 360/70 R24, задних – 18R34, прицепного звена – 16,5/70-18.

Таким образом, применение погрузочно-транспортных машин повышенной проходимости белорусского производства позволяет эффективно осваивать труднодоступный и заболоченный лесосечный фонд.