

М.Т. Насковец, доцент; Н.П. Вырко, профессор;  
А.А. Ермалицкий, аспирант; П.С. Бобарько, доцент

## **ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СМЕННОГО ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

In material of this article are considered and detailed studied carefullied questions of the constructive performance of the timber technology, exploited in wood Belarus, with selection rational variant locations additional is cherished-building equipment and studied principles of their interaction.

Обеспечение запланированных объемов вывозки древесины и создание сети лесовозных дорог с покрытиями, удовлетворяющими требованиям длительной лесозаготовки и ведению лесного хозяйства, являются одними из главных задач отрасли. Сегодня лесозаготовительные предприятия кроме строительства обеспечивают их содержание и ремонт дорог различных типов при все увеличивающейся транспортной сети. Для этого парк машин, осуществляющих заготовку древесины, должен быть доукомплектован дорожно-строительной техникой общего назначения в соответствии с объемом и видом работ.

Лесные транспортно-технологические пути зачастую строят в условиях переувлажненных грунтов, для увеличения несущей способности которых лесозаготовителям приходится применять древесину и лесосечные отходы. На устройстве лесовозных усов используют инвентарные покрытия из древесины, поэтому на дорожных работах необходимы трелевочные тракторы, автомобили и специальная техника на их базе: щитокладчики, подборщики сучьев, укладчики ленточных покрытий. Для содержания и ремонта лесовозных дорог требуются: подъемники плит, ремонтеры, катки, самосвальное, пескоразбрасывающее, погрузочное, грейдерное, бульдозерное, рыхлительное, снегоочистительное и другое специальное оборудование. На данном этапе развития лесного комплекса приобретение лесозаготовительными предприятиями таких машин и агрегатов не всегда возможно в силу ограничения финансовых возможностей.

В настоящее время недостаток общепромышленной дорожно-строительной техники в леспромхозах частично восполняют привлечением лесозаготовительных и различных транспортных машин для выполнения дорожных работ. Используют трелевочные тракторы, автомобили, валочные машины и др.

В свою очередь, дорожное оборудование используется на лесовозных дорогах в течение года неравномерно. Так, водополивочные машины, пескоразбрасыватели почти не используются летом, а зимой практически не используются плитоукладчики, снижается потребность в самосвалах и погрузочном оборудовании [1]. Следовательно, при существующем положении экономически целесообразно иметь в леспромхозах недорогое специальное дорожное оборудование – навесные, полуприцепные или прицепные конструкции.

Анализ использования дорожной техники и ее наличия при разных формах организации строительства позволяет указать пути решения этой проблемы, один из которых – создание различного оборудования на базе существующей лесозаготовительной техники, имеющей неполную загрузку.

В свое время над проблемой использования лесной техники на дорожных работах трудились многие коллективы специалистов в разных организациях, результатом чего явилась разработка нового конструктивного исполнения лесных машин. Так, отраслевыми научно-исследовательскими институтами, ЦНИИМЭ и его филиалами, СевНИИЦ, ПКТБ

«Вологдалеспром», ПКТБ «Ленлес» и другими организациями разработаны комплекты дорожно-строительных машин на базе лесозаготовительской техники для строительства, содержания и ремонта дорог. Большинство конструкций дорожного оборудования является сменным и устанавливается на базовую машину временно, по мере необходимости. Оборудование, которое требует значительной доработки базовой машины и сложного монтажа, устанавливается постоянно, в основном на трелевочных тракторах и автомобилях.

На сегодняшний день известны технические решения по переоборудованию под самосвалы на летний период лесовозных автомобилей МАЗ-509 (ЛТ-71), КрАЗ-255Л (ДМ-2) и колесных тракторов К-700Л (ЛТ-113), К-703 (ДМ-6) и Т-157 (ЛТ-143) [2].

Сменное дорожное оборудование, как правило, унифицировано в пределах комплекта к одной базовой машине, а также должно иметь возможность использования на нескольких базовых машинах. Так, комплект полуприцепа оборудования к автомобилю МАЗ-509 имеет одинаковые присоединительные размеры, одну ходовую часть, тормозную и электрическую системы. Полуприцеп-самосвал ЛТ-113 может агрегатироваться как с автомобилем, так и с трактором К-700. Самосвальное оборудование комплекта на автомобиле КрАЗ-255Л может работать с трактором К-703. Навесное пескоразбрасывающее оборудование ДМ-12 можно устанавливать на автомобилях нескольких марок, что позволяет предприятиям эффективнее использовать как сменное оборудование, так и базовые машины.

Потребность в самосвальном оборудовании привела к созданию различных конструкций. Рационализаторами некоторых предприятий внедрены самосвалы с деревянными кузовами с наклонной плоскостью для гравитационной разгрузки. Применялся кузов с одной наклонной плоскостью для разгрузки материала с задней части и с двумя плоскостями с разгрузкой на две боковые стороны. Разгрузка производилась при открывании бортов за счет скольжения сыпучего груза по наклонной плоскости. Навесное самосвальное оборудование получило положительную оценку на строительстве лесовозных дорог, что позволило организовать его промышленное изготовление.

Имеется такой опыт универсального использования лесовозных автопоездов, как перевозка дорожных грузов при холостом пробеге. Разработаны универсальные кузова для автомобилей КрАЗ-255Л, МАЗ-509, «Урал-377», на которых можно перевозить как хлысты, так и сыпучие грузы. Оборудование представляет комбинацию кузова и коника. Платформа кузова поворачивается в горизонтальной плоскости, что дает возможность перевозить хлысты и другие длинномерные грузы. Кузов вместе с коником может подниматься на угол  $50^\circ$  и тем самым позволяет перевозить и разгружать сыпучие грузы. На автомобилях КрАЗ-255Л и МАЗ-509 применен механический привод подъема кузова от лебедки. Масса кузова составляет 1200 кг. Самосвально-лесовозные автопоезда такой конструкции в основном используют для перевозки попутных дорожных материалов, расходуемых на содержание и ремонт дороги.

Для осуществления ремонта дорог с колеяным покрытием из железобетонных плит, цементобетонных покрытий создана дорожно-ремонтная машина ЛД-23 «Ремонтер». Она состоит из базового автомобиля МАЗ-509А и закрепленной на раме автомобиля съемной платформы с энергетическим, грузоподъемным и технологическим оборудованием.

Для сбора, транспортировки и укладки лесосечных отходов в дорожную конструкцию на базе трелевочного трактора ТДТ-55 (ТБ-1) созданы агрегаты (подборщики-погрузчики): ПЛО-1 (Кавказский филиал ЦНИИМЭ), ЛП-23 (КарНИИЛП) и НО-1 (СевНИИП). Эти машины представляют собой навесное оборудование в виде кузова и погружного механизма с грейферными захватами. Для монтажа навесного оборудования агрегатов ПЛО-1, ЛП-23 с трактора снимают трелевочное оборудование и устанавливают кузов, который опрокидывается гидроцилиндром.

Для строительства колеяных покрытий лесовозных автомобильных дорог из железобетонных плит, деревянных щитов применяют автокраны различных типов, щитоукладчик

ЛД-17, дорожные транспортеры-укладчики ДТУ-1, ЛД-14 (ДТУ-2), ДТУ-3 (служат для укладки ленточных покрытий ЛД-5) [3].

Щитоукладчик ЛД-17, созданный институтом КарНИИЛП на базе трелевочного бесчokerного трактора ТБ-1, позволяет механизировать наиболее тяжелые операции – подъем и замену щитов, рихтовку колесопровода, подачу и укладку шпал и лежней основания.

Наряду с этим в практике строительства лесовозных дорог известны случаи применения колесного трелевочного трактора Т-157 в процессе разгрузки и укладки щитов комбинированного покрытия временных лесовозных дорог.

На базе трелевочного трактора ТТ-4 создано навесное землеройно-погрузочное оборудование: корчеватель ЛД-15, землеройный агрегат ЛД-18, погрузчики дорожно-строительных материалов. Корчеватель ЛД-15 предназначен для корчевки пней, снятия растительного слоя на трассах дорог и площадках лесовозобновления, для уборки валежника и кустарника, сгребания сучьев, валки деревьев и рыхления плотных грунтов. Навесное оборудование корчевателя расположено спереди трактора. Технологическое оборудование на последнем сохраняется. Рабочим органом корчевателя служит толкающая рама с семью изогнутыми зубьями. Землеройный агрегат ЛД-18 предназначен для строительства и содержания лесовозных дорог. Он выпускается в двух вариантах, отличающихся составом и конструкцией навесного оборудования к трактору ТТ-4; агрегат ЛД-18 имеет бульдозерное и грейферное оборудование [2].

В ЦНИИМЭ разработана и серийно выпускается лесодорожная машина ЛД-30 (грейдер) на базе колесного трактора К-703 [4].

При строительстве и эксплуатации автомобильных лесовозных дорог в лесозаготовительном предприятии рекомендуется иметь комплекты оборудования на базе лесозаготовительных машин [1, табл. 34]. Тип оборудования выбирается в зависимости от наличия в леспромхозах базовых машин и типов дорог, при этом сменное оборудование необходимо комплектовать с учетом использования минимального числа базовых машин в отряде. С учетом характера выполненных дорожных работ на базе одной машины должен быть полный комплект оборудования определенного типа. Например, если применяют самосвальное оборудование полуприцепного типа, то оборудование для зимнего содержания дорог также должно быть в полуприцепном варианте. Этому требованию соответствует комплект полуприцепного оборудования к автомобилю МАЗ-509А: самосвальное – ЛТ-113, водополивочное – ЛД-21, пескоразбрасывающее – ДМ-1. Аналогично и с автомобилями КраЗ-255л: водополивочное – ДМ-3, самосвальное – ДМ-6.

В Белорусском государственном технологическом университете разработана конструкция бесстыкового ленточного покрытия, которое может укладываться и разбираться с помощью автопоезда МАЗ-509 + ГКБ-9383 и трелевочного трактора. Автопоезд оборудован специальной платформой, в торцевой части которой на высоте 0,8 м установлен ролик, служащий для предотвращения зацепления лент при погрузке и разгрузке. Для перевозки и укладки автопоезд загружается лентами длиной 11 м каждая в два ряда по ширине и в 6...7 рядов по высоте, что составляет погонную длину покрытия 120...140 м.

На основании проведенного анализа можно сказать, что используемые для проведения лесозаготовительных работ машины и оборудование при своем доукомплектовании способны выполнить определенные виды технологических операций по ремонту, строительству и содержанию лесовозных дорог. Т. е. дооснащение существующих лесных машин различным сменным оборудованием позволит с успехом заменять дорожно-строительную технику, снижая, таким образом, затраты при выполнении небольших объемов дорожных работ, и эффективно использовать ее резервную мощность.

С этой целью нами были рассмотрены и детально проработаны вопросы конструктивного исполнения лесозаготовительной техники, эксплуатируемой в лесах Беларуси, с подбором рациональных вариантов расположения навесного дополнительного оборудования и изучены принципы их взаимодействия.

Так, в частности, в качестве основных базовых образцов, на которые предполагается производить монтаж сменного дополнительного оборудования, были выбраны следующие машины: челюстной гусеничный лесопогрузчик перекидного типа ПЛ-1В, колесный трелевочный трактор (пачкоподборщик) ЛТ-171А, колесный трелевочный трактор с чокерной оснасткой ТТР-401, гусеничный трелевочный трактор с чокерной оснасткой ТДТ-55А, щеповоз МАЗ-504, форвардер, сортиментовозы и лесовозы МАЗ, ЗИЛ, Урал, КрАЗ, КамАЗ.

При этом предусматривается выполнение этими машинами таких основных технологических процессов, как подвозка, зарезание, перемещение, распределение, уплотнение и рыхление грунта; корчевка пней; сбор сучьев; устройство канав; профилирование земляного полотна; возведение насыпи; смешивание грунтов с добавками и вяжущими материалами на полотне дороги; очистка дорог от снега; укладка синтетических материалов; разработка, перемещение грунта, котлованов, траншей, канав и каналов и др.

Основными рабочими механизмами для выполнения данных функций могут являться: крановое оборудование; отвал; прицепные вальцовые, кулачковые катки и катки на пневмошинах; собственный кузов (при необходимости подвозки грунта щеповозом); грунтосмесители; фрезы дорожные; распределители; раскатывающее устройство; корчеватель; рыхлитель; вилчатый захват для сбора сучьев; канавокопатель; прицепной грейдер; экскаватор (обратная лопата) и др.

На рисунке приведены некоторые из возможных вариантов дополнительного сменного дорожно-строительного оборудования к гусеничному трелевочному трактору ТДТ-55А, которое может быть исполнено как в навесном, так и в прицепном вариантах.

Для целей дорожного строительства в последние годы стали широко применяться всевозможные виды геосинтетических материалов, основные функции которых – упрочнение, армирование и снижение интенсивного бокового смещения частиц грунтовых оснований в процессе движения большегрузного лесовозного автотранспорта. При этом материалы, из которых они изготавливаются, как правило, имеют возможность сворачиваться в рулоны с целью их более быстрого раскатывания в процессе применения. Особенно эффективно использование рулонных материалов при устройстве армирующих или разделяющих горизонтальных прослоек. В данном случае укладка в незначительной степени зависит от условий засыпки и может быть достаточно просто механизирована либо выполнена вручную.

Несколько иная картина имеет место при формировании слоев, содержащих вертикальные упрочняющие прослойки [5]. Такие слои представляют собой уложенные по ширине на определенном расстоянии друг от друга прослойки в виде продольных лент, между которыми заключаются грунты или дорожно-строительные материалы. Причем в зависимости от схемы воздействия нагрузки и диаметра отпечатка колеса могут быть неодинаковы глубина и частота заложения прослоек. А ввиду того, что ленты обладают определенной гибкостью, процесс укладки предусматривает обязательную одновременную засыпку пространства между ними.

Таким образом, для механизированного строительства достаточно работоспособной дорожной конструкции с использованием упрочняющих прослоек следовало разработать специальное оборудование, позволяющее учесть все технологические особенности укладки как горизонтальных, так и вертикальных продольных лент.

В связи с этим в качестве дополнительного сменного оборудования на лесозаготовительную технику и лесотранспортные машины предложено использовать следующие разработанные устройства: устройство для раскатки рулонов (рисунок, 9) и устройство для укладки вертикальных прослоек (рисунок, 12). Наряду с основной своей функцией – механизированной укладкой, они дают возможность производить и предварительное натяжение рулонных материалов.

На основании выполнения этапа задания проводимой на кафедре транспорта леса научно-исследовательской работы в 2003 году выполнены технические проекты на УРР и

УВД в целях дальнейшего изготовления и апробации их опытных образцов.

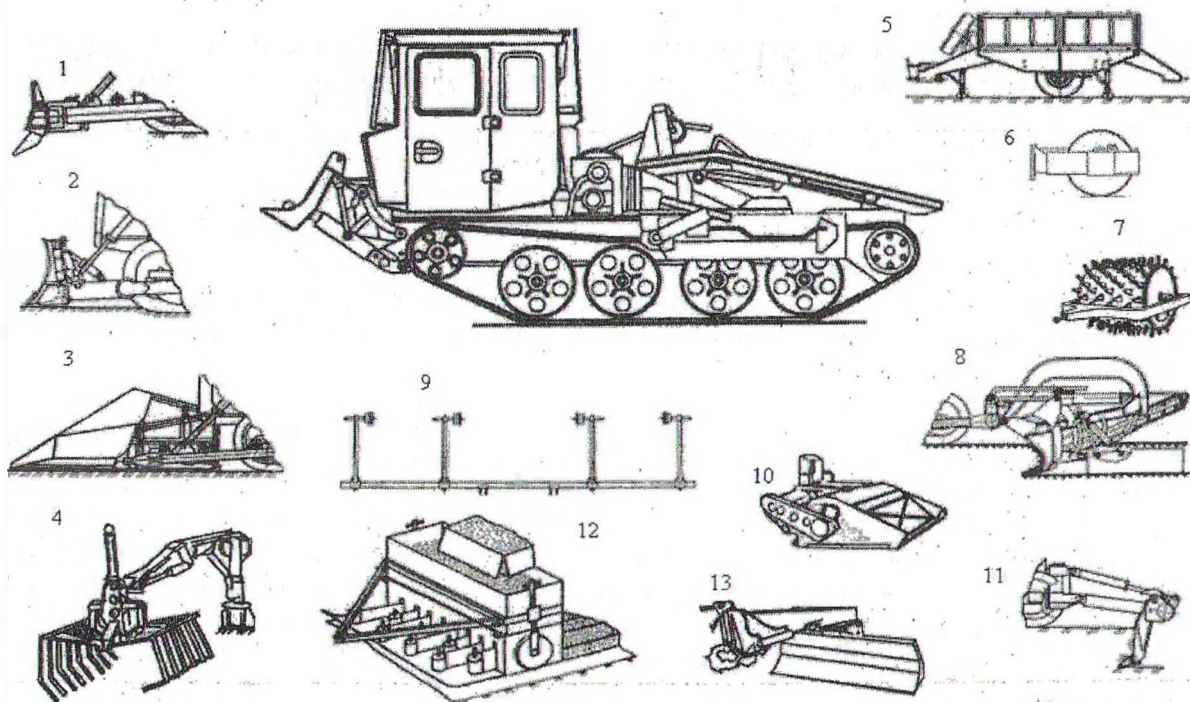


Рис. Дополнительное сменное дорожно-строительное оборудование к трелевочному трактору ТДТ-55А: 1 – корчеватель; 2 – бульдозерный отвал; 3 – кусторез; 4 – грейферный захват; 5 – каток на пневматических шинах; 6 – гладковальцовый каток; 7 – кулачковый каток; 8 – канавокопатель; 9 – устройство для раскатки рулонов; 10 – дорожная фреза; 11 – рыхлитель; 12 – установка для укладки вертикальных упрочняющих прослоек; 13 – навесной грейдер

Вместе с тем в ближайшие годы еще необходимо осуществить ряд научно-технических и организационных мероприятий для снижения затрат на дорожное строительство в лесных массивах путем использования лесозаготовительной техники, оснащенной для этих целей дополнительным сменным оборудованием, на что и будут направлены последующие исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Ф.А., Вишняков А.С. Организация дорожного строительства на лесозаготовках. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 224 с.
2. Машины и механизмы для строительства и эксплуатации лесовозных дорог // Вырко Н.П. Сухопутный транспорт леса: Учеб. для студентов вузов. – Мн.: Выш. шк., 1987. – Гл. 7. – С. 149–183.
3. Ионов Б.Д. Дорожно-строительные машины. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 240 с.
4. Машины и оборудование лесозаготовок: Справочник / Е.И. Миронов, Д.Б. Роженко, Л.Н. Беловзоров. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 440 с.
5. Насковец М.Т., Ермалицкий А.А. Установка для механизированной укладки в дорожные конструкции вертикальных упрочняющих прослоек // Прогрессивные технологии, технологические процессы и оборудование: Материалы МНТК / НАН Беларуси. МГТУ. – Могилев, 2003. – С. 302–303.