

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФРОНТАЛЬНЫХ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПОГРУЗЧИКОВ В ЛЕСНЫХ МАССИВАХ

In a paper merits and demerits of design features of clamp frontal wheeled log loaders of the most known foreign and domestic producers are reduced. The critical analysis of technological working methods of these machines in tracts of forest is given. The corresponding schemes of execution of process of a log loading and logs are reduced. Problems of maintenance of wheeled log loaders on sylvan loading points and runways of cutting areas are marked out. The candidate solutions of these problems consisting in exploitation of effective constructional designs with utilization of alternate building materials, improving conditions of conveyance wheeled technicians on sylvan transport technological paths are offered.

Введение. Опыт лесозаготовительного производства показывает, что в отдельных условиях лесозаготовки существует необходимость включения в системы лесотранспортных машин технических средств, обладающих высокой энерговооруженностью, универсальностью и мобильностью. Машинами, отвечающими этим параметрам, являются фронтальные колесные лесопогрузчики, широко распространенные в лесной промышленности зарубежных стран. Наиболее известными производителями этих машин являются: западные компании «Caterpillar», «Volvo», «Valmet»; российские заводы «ЛТЗ» в Санкт-Петербурге и «ЛТЗ» в Липецке; отечественные предприятия ОАО «Амкодор» [1], «МоАЗ», РУП «МТЗ». Преимущественной областью применения фронтальных лесопогрузчиков являются лесосеки с концентрированными лесозаготовками и большими объемами складированной древесины, склады лесопильных заводов и бумажных комбинатов. Данные обстоятельства в совокупности с современными возможностями отечественных машиностроительных предприятий являются предпосылками для оценки вариантов применения подобной техники на лесозаготовках в Беларуси.

Основная часть. Фронтальные лесопогрузчики создаются в основном на базе шасси колесных тракторов, а технологическое оборудование шарнирно-рычажного типа, состоящее в основном из грузоподъемных ферм и грузового захвата, оборудованных гидравлическим приводом, является навесным [2]. Преимущественно выпускаются фронтальные четырехопорные колесные лесопогрузчики с шарнирно-сочлененной рамой и всеми ведущими колесами. По сравнению с общестроительными погрузчиками круглых лесоматериалов, как правило, имеют мосты с более эффективным отводом тепла и коробку передач, обладающую лучшей износостойкостью, блокировку дифференциалов, обеспечивающую передачу необходимой мощности на колеса для усиления сцепления с грунтом, систему регулирования плавности хода, уменьшающую тряску при движении по пересеченной местности, и специальные широкопрофильные шины.

Шарнирное сочленение передней и задней полурам тракторов обеспечивает высокую маневренность, постоянство контакта всех колес с грунтом при движении по неровностям и исключает появление скручивающих усилий в полурамах. Большие диаметр и ширина профиля шин в сочетании с невысоким внутренним давлением воздуха в них повышают проходимость машины по лесосеке [3]. Универсальность фронтальных лесопогрузчиков заключается в применении различных грузовых захватов в соответствии с видом и характером перегружаемого материала, в результате чего они становятся незаменимыми погрузочными машинами на предприятиях с комплексной переработкой древесины. Достаточные скоростные качества позволяют им перемещаться от одного пункта работы к другому без привлечения автотрейлерной техники. При их движении по усовершенствованным покрытиям не происходит разрушения дорожного полотна.

Рассмотрим конструктивные особенности основных моделей лесопогрузчиков некоторых производителей.

Колесные погрузчики 950G II, 966G II, 980G II среднего типоразмера, производимые американской компанией «Caterpillar», с целью использования в лесозаготовительной отрасли оборудованы дополнительным противовесом для снижения опрокидывающих нагрузок, усиленными гидроцилиндрами наклона и подъема для обеспечения точности укладки хлыстов. Каждая машина может быть укомплектована дополнительным гидрораспределителем для обслуживания рабочего оборудования с установленными вспомогательными приборами освещения и специальным ограждением. Операторы могут точно захватывать и укладывать длинномерные грузы, используя такие функции электрогидравлического управления, как режим точной модуляции и установка угла полного закидывания захвата (рис. 1, а) [4].

Наряду с традиционной компоновкой фронтальных челюстных лесопогрузчиков, выполненных на базе универсальных машин марок L50E, L60E, L70E и других, шведская компания «Volvo» для штабелевки, погрузки и сортировки древесного сырья на лесных биржах производит машины марки L180E High-Lift (рис. 1, б).



a



б

Рис. 1. Фронтальные лесопогрузчики зарубежного производства
a – Caterpillar 966 G II; *б* – Volvo L180E HL

Технологическое оборудование специализированного погрузчика включает стрелу с вылетом 4 м и рабочий орган грейферного типа с углом поворота 360° и полезным сечением до 4,2 м². По данным компании [5], имея полезную нагрузку 8,6 т, высоту подъема груза 5,5 м по низу, Volvo L180E High-Lift позволяет использовать площадь склада на 60–70% эффективнее, чем лесопогрузчики обычной компоновки.

Колесный фронтальный лесопогрузчик производства ОАО «Амкодор» (рис. 2) оснащен челюстным захватом с выталкивателем, удлиненной стрелой и быстросменным устройством, а также дополнительными фарами. Имеет надежную защиту снизу ведущих мостов, карданных валов, гидромеханической трансмиссии и топливного бака. Кроме всей гаммы сменных рабочих органов от серийных погрузчиков 352С и 342С, на лесопогрузчиках Амкодор 352Л (Амкодор 352Л1) могут устанавливаться: полноповоротный арочный грейфер, предназначенный для погрузки короткомерных сортиментов поперек платформы и загрузки вагонов, а также челюстной захват с выталкивателем и укороченной нижней челюстью [1].

С применением фронтальных лесопогрузчиков в лесных массивах возникает ряд специфических требований к формированию на лесосеке штабелей хлыстов и сортиментов.



Рис. 2. Колесный фронтальный лесопогрузчик Амкодор 352Л

Как и при использовании других самоходных лесопогрузочных средств, для бесперебойной погрузки и вывозки на погрузочных площадках всегда должен быть запас древесины в объеме не менее двухсменной производительности фронтального погрузчика. Запас древесины в штабеле должен позволять формировать на автопоезде пачку лесоматериалов, соответствующую полной рейсовой нагрузке, без промежуточных переездов. Пни на погрузочной площадке спиливаются заподлицо с землей. При погрузке хлыстов должно соблюдаться требование минимального разбега комлей в штабеле без их «кострения».

За время эксплуатации рассматриваемых машин опробованы различные технологические схемы и комбинации процесса погрузки с учетом конкретных производственных условий. Основные из них приведены на рис. 3.

Процесс погрузки колесным челюстным фронтальным лесопогрузчиком включает установку и подготовку подвижного состава к погрузке, захват, подъем, перемещение к транспортному средству и укладку на него пачки лесоматериалов. При погрузке хлыстов осуществляется их выравнивание на лесовозе, увязка и обрезка воя по габариту.

Как показано на рис. 3, *a*, погрузка сортиментов производится из штабелей, уложенных перпендикулярно лесовозному усу, подъемно-транспортными машинами с манипулятором или из штабелей, сформированных самим фронтальным лесопогрузчиком после раскряжевки подтрелеванных на погрузочный пункт хлыстов. Высота штабеля сортиментов может достигать 3–4 м.

В соответствии с приведенными на рис. 3, *б*, *в* схемами хлысты могут размещаться на погрузочной площадке как под прямым углом, так и под углом менее 90°. Расстояние от комлей лесоматериалов до бровки лесовозной дороги должно обеспечивать прохождение между ними погрузчика и трелевочной техники.

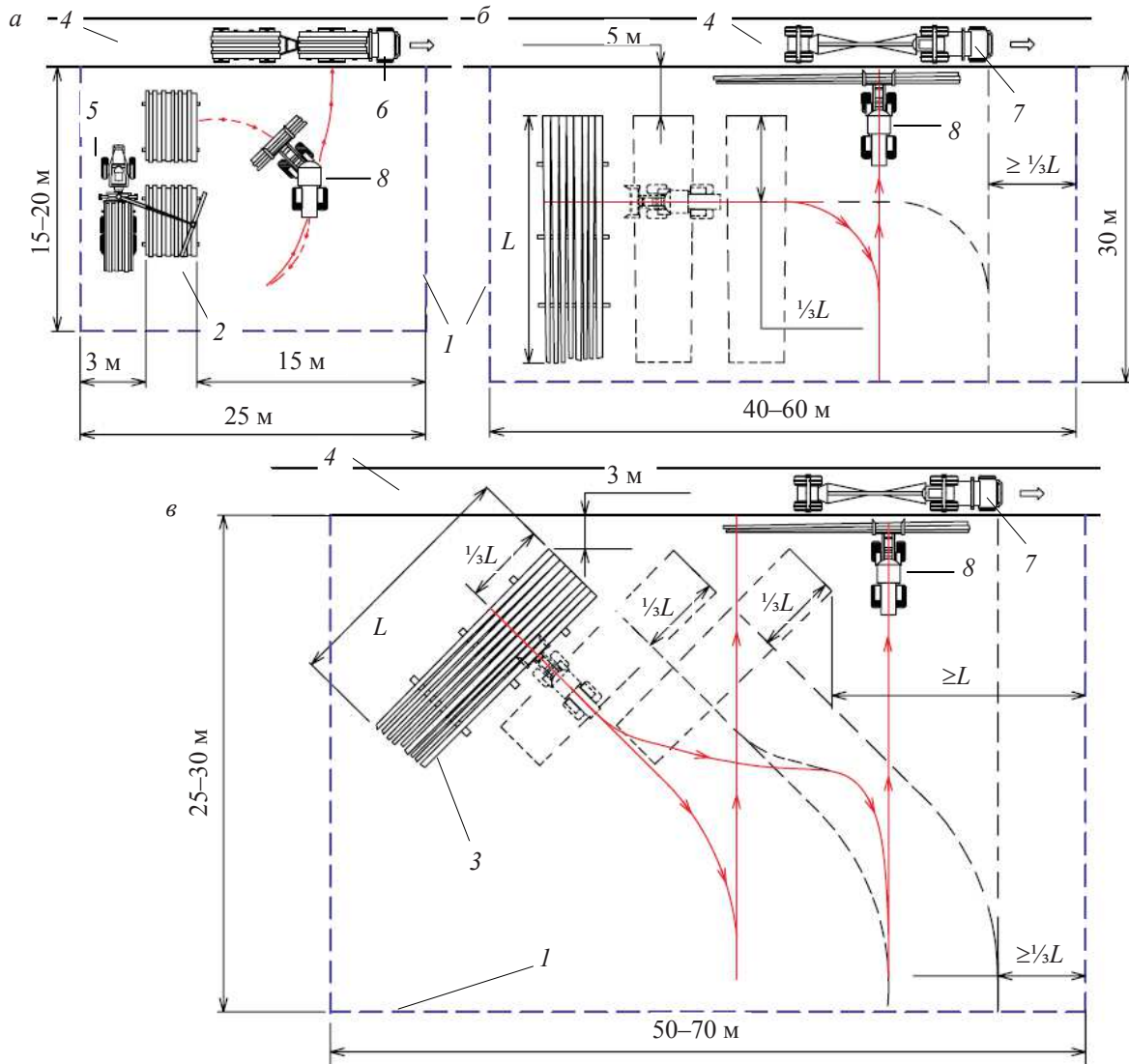


Рис. 3. Технологические приемы работы фронтального лесопогрузчика:

a – с сортаментами; *б, в* – с хлыстами;

1 – граница погрузочного пункта; *2* – штабель сортиментов; *3* – штабель хлыстов;

4 – лесовозный ус; *5* – погрузочно-транспортная машина; *6* – сортиментовоз;

7 – хлыстовоз; *8* – фронтальный лесопогрузчик

Во избежание примерзания хлыстов к грунту и для беспрепятственного набора пачки штабель укладывают на подкладках с расстоянием между ними 5–6 м.

Следует отметить, что при укладке хлыстов под острым углом продолжительность цикла погрузки несколько меньше, чем при работе погрузчика по схеме, представленной на рис. 3, *б*. Однако операция выравнивания комлей трелевочным трактором затруднена и требует больших затрат времени. При этом появляется необходимость предварительного комплектования хлыстов в пачки уступами [6].

Наряду с преодолением веса груза фронтальным погрузчиком при операциях с длиннономерными лесоматериалами в начальный момент подъема зачастую возникает необходимость т. н. «вырыва» набранной пачки из штабеля. Как правило, такая операция произ-

водится на небольшой высоте, где лесопогрузчики имеют значительные резервы по грузоподъемности. Исходя из этого, высота штабеля хлыстов определяется техническими возможностями колесной погрузочной машины и составляет 0,8–1,5 м.

По любой из приведенных технологических схем траектория движения фронтального погрузчика предусматривает его частые развороты на погрузочной площадке, являющиеся нежелательными, причем сокращение углов поворота приводит к увеличению протяженности пройденного машиной пути. В свою очередь, уменьшение затрат времени на непроизводительные холостые и грузовые пробеги погрузчика вызывает необходимость перемещения лесовоза вдоль дороги между циклами погрузки.

С учетом вышеизложенного для погрузчика фронтального типа при работе с хлыстами наи-

более рациональной следует считать технологическую схему, приведенную на рис. 3, б.

Необходимо отметить, что при организации погрузочных и штабелевочных работ в лесном массиве практически исключается возможность подбора горизонтальной технологической площадки, в связи с чем движение фронтального лесопогрузчика с круглыми лесоматериалами, а особенно с длиннономерными, становится затруднительным. Кроме того, необходимость в дооборудовании рассматриваемых машин контргрузом для получения должной устойчивости и равномерного распределения нагрузки по осям при производстве работ зачастую отрицательно сказывается при холостых перемещениях трактора по пересеченной местности ввиду перегрузки заднего моста. В свою очередь, подобное смещение центра масс приводит к увеличению удельного давления на грунт, а следовательно, и к снижению проходимости машины в условиях лесосеки, что вызывает необходимость в укреплении площадок, охватываемых фронтом работы лесопогрузочной техники [7].

Необходимость в неоднократных разворотах при осуществлении каждого цикла погрузки вкупе с повышенной нагрузкой на колеса от веса погрузочного оборудования и транспортируемого груза приводит к интенсивному образованию колеи на грунтах со слабой несущей способностью, а также к увеличению динамических нагрузок на машину. Кроме того, упругость шин отрицательно сказывается на процессе погрузки хлыстов, так как при смещении центра тяжести пачки относительно продольной оси трактора фронтальные колеса оказываются загруженными неравномерно, и в результате повышенной деформации более нагруженного колеса один конец хлыста свисает, что осложняет укладку хлыстов на лесовоз [3].

Все это несколько ограничивает возможность применения этих машин на рассматриваемых лесозаготовительных операциях.

С учетом достоинств колесных фронтальных лесопогрузчиков успешная их эксплуатация возможна лишь при наличии соответствующих природно-производственных условий.

Выводы. Проведенный в настоящей работе критический анализ технологических приемов работы и конструкции колесных фронтальных лесопогрузчиков позволяет утверждать, что успешная их эксплуатация возможна лишь при наличии соответствующих природно-производственных условий. Решением проблем эксплуатации рассматриваемых машин в лесных массивах может являться разработка эффективных конструктивных технических решений, позволяющих улучшить условия перемещения колес-

ной техники на погрузочных пунктах и подъездных путях лесосек без использования дорогостоящих материалов.

Кафедра транспорта леса БГТУ имеет ряд запатентованных разработок по вариантам усиления указанных рабочих поверхностей альтернативными упрочняющими материалами, не разрушающими структуру лесных почв [8].

Литература

1. Машины лесопромышленного комплекса // ОАО «Амкодор» [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <http://www.amkodor.by/products>. – Дата доступа: 14.07.2007.

2. Беккер, И. Г. Машины для погрузки леса и лесосечных работ / И. Г. Беккер, А. И. Рожнов, Ю. И. Тирман // Строительные и дорожные машины. Обзорная информация / ЦНИИТЭ-строймаш. – М., 1975. – Сер. 1. – 71 с.

3. Маевский, А. П. Рациональные способы применения тягачей К-703 и тракторов К-700 в Восточной Сибири / А. П. Маевский [и др.] // Лесозаготовка. Обзор / ВНИПИЭИлеспром. – М., 1971. – 60 с.

4. Использование колесных погрузчиков среднего типоразмера компании Caterpillar по всему миру. Смежные отрасли // Компания Caterpillar® [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://rossiya.cat.com/cda/layout=62080&x=97>. – Дата доступа: 26.07.2007.

5. Штабеля L180EHL экономят 60 процентов площади склада // Компания Volvo [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.volvo.com/dealers/ru-ru/Volvo/products/wheelloaders/L180EHighLift/L180EHL+productivity.htm>. – Дата доступа: 26.07.2007.

6. Баянов, М. А. Опыт использования челюстных тракторных погрузчиков в лесной промышленности / М. А. Баянов. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 57 с.

7. Ермалицкий, А. А. Влияние технологии работы и конструкции фронтальных лесопогрузчиков на несущую способность оснований погрузочных пунктов / А. А. Ермалицкий, Д. В. Клоков // Инновационные технологии в строительстве автомобильных дорог, мостов и подготовке инженерных кадров в Республике Беларусь. Наука образованию, производству, экономике: материалы 6-й Международ. науч.-техн. конф. Минск, 17–18 дек. 2008 г / Бел. нац. техн. ун-т; редкол.: И. И. Леонович (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2008. – С. 161–165.

8. Ермалицкий, А. А. Способы устройства покрытий на основаниях пунктов погрузки древесины и подъездных путей лесосек / А. А. Ермалицкий, М. Т. Насковец // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам 5-й Международ. науч.-техн. конф. / Брянская гос. инженерно-технолог. академия; редкол.: Е. А. Памфилов (отв. ред.) [и др.]. – Брянск, 2004. – Вып. 8. – С. 179–181.