

А. В. Жуков, профессор

## ЛЕСНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ, ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕСНЫХ МАШИН В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

The common datas on a development of a wood machine industry in Republic of Belarus are explained and the materials on creation and maintenance of wood machines "Belarus" are reduced.

Общий объем растущего леса в Республике Беларусь составляет более 1 млрд. м<sup>3</sup> и основной источник древесного сырья – собственные лесные ресурсы. Суммарный ежегодный прирост древесины оценивается в 25...26 млн. м<sup>3</sup>, а общий объем лесозаготовок по всем видам лесопользования составляет около 10 млн. м<sup>3</sup>. На душу населения в РБ приходится около 0,74 га лесов и 104 м<sup>3</sup> древесного запаса.

Созданный в республике многоотраслевой лесопромышленный комплекс занимал и занимает одно из ведущих мест в ее экономическом потенциале. Позиции внутреннего и внешнего рынка лесной продукции необходимо не только удерживать, но и повысить его валютную эффективность. Следует сказать, что при сохранении научно-производственного и технического потенциала лесной отрасли, кадрового и профессионального состава промышленно-производственного персонала, инженерно-технических работников на предприятиях имеются реальные возможности для дальнейшего развития в республике лесопромышленного комплекса.

Однако необходимо отметить, что лесозаготовки Республики Беларусь до распада СССР почти полностью базировались на технике российского производства, и в настоящее время техническая оснащенность лесозаготовительной отрасли РБ ниже необходимого уровня. Износ основного производственного оборудования составляет более 70%, и парк лесозаготовительных машин требует пополнения, в связи с чем необходимы большие финансовые затраты. В то же время экономическое состояние лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий, недостаток финансовых средств, высокая стоимость зарубежного оборудования затрудняют приобретение новых машин и оборудования.

Условия лесозаготовительного производства РБ имеют свои особенности. Лесосечный фонд характеризуется значительной изреженностью и высокой степенью заболоченности. Средний объем лесосеки по площади менее 5 га, объем хлыста 0,21...0,24 м<sup>3</sup>. Густота лес-

ных дорог в среднем 1,2 км/га, а расстояние вывозки более 50 км. Применительно к лесозаготовкам все это требует использования специальных технологий и оборудования, причем с учетом критериев устойчивого ведения лесного хозяйства независимо от видов и способов рубок.

Проведение механизированных рубок промежуточного пользования, выборочных, постепенных и сплошных неизбежно связано с повреждением деревьев и почвы. Установлено, что наибольшая повреждаемость древостоя (до 14...16% в ельниках) имеет место после трелевки хлыстов тяжелыми тракторами типа ЛКТ-81 и ТДТ-55А. В этом случае имеет место и наибольшая повреждаемость почвы. На слабогумусных суглинистых почвах глубина колеи составляет в среднем 8...10 см, что, конечно, зависит от погодных-климатических условий и числа проходов трактора по волоку. Следует отметить, что из-за характера воздействия, сминания верхних почвенных горизонтов и повреждения корней деревьев отрицательные последствия на среду более опасны при трелевке деревьев гусеничными тракторами. Кроме того, как показывает отечественный и зарубежный опыт, колесные машины более маневренны, имеют лучшие скоростные показатели, обладают лучшими эргономическими качествами. Они более управляемы и при ориентировке на сортиментную технологию, имеют меньшую массу и меньший расход топлива на 1 м<sup>3</sup> заготавливаемой древесины. При проведении несплошных рубок колесные машины способны работать под пологом леса.

Изложенное с полной очевидностью указывает на необходимость оснащения лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий республики новыми машинами и оборудованием, причем их создание возможно на базе уже существующих предприятий, продукция которых близка по назначению.

Основные направления развития лесного комплекса в РБ предусматривают создание лесного машиностроения и выпуск лесохозяйственных и лесозаготовительных машин на ведущих машиностроительных предприятиях и ряде предприятий системы лесного комплекса.

Лесное машиностроение в республике уже существует, перечень созданных в виде опытных образцов и выпускаемых серийно машин и оборудования включает: рубительные машины УРП-1Б и УРП-3Б (завод Октябрьской революции и МЗММ); трелевочные тракторы ТТР-401, ТТР-402, МТЗ-220Т, МЛ-126, "Амкодор-2200" (МТЗ, АО "Амкодор"); сортиментовозы МЛПТ-354 и МЛ-131 (МТЗ); погрузочно-транспортные агрегаты ПТА-1, ПЛ-7, ПЛ-11, погрузчики фронт-

тального типа ТО-28, ТО-18Б, ТО-18Д, передвижной окорочный станок АСО 63-1П, трелевочный захват ЗТ-1 (АО "Амкодор", "Агромаш", г. Бобруйск); лесопосадочная машина МЛА-1А (Гомсельмаш); мобильная канатная трелевочная установка, корчеватель МП-18 (Лунинецкий ремонтно-механический завод); лесовозный тягач МАЗ-5434 и автопоезда-сортиментовозы МАЗ-64228(84229)+99864, МАЗ-64031+83781 (МАЗ); прицепы-ропуски и щеповоз АС-30 (МАЗ, Экспериментально-механический завод, г. Минск, РЗ "Осиповичи", БРЗ). Наплажен выпуск запчастей к трактору ТДТ-55, чокерной арматуры, пильных шин и т. п. (Житковичский моторостроительный завод, Гомельский стекольный завод, Солигорский ЛМЗ, НПО "Центр" и др.).

Приведенный перечень предприятий, создающих лесную технику, достаточно широк, однако базовыми могут быть предприятия, имеющие достаточные производственные мощности, квалифицированные конструкторско-технологические службы, мощные научно-исследовательские и экспериментальные базы, опыт создания и реализации техники за пределы республики. Такими предприятиями могут быть и в настоящий момент практически являются прежде всего МТЗ, МАЗ, АО "Амкодор", МЗММ, Гомсельмаш и некоторые другие.

Общими приоритетными направлениями лесного машиностроения следует считать создание групп машин и оборудования для обеспечения рубок главного пользования, включая несплошные, и рубок ухода с заготовкой сортиментов в лесу с учетом возрастания их масштабов. Это моторные инструменты, трелевочные, погрузочно-транспортные, погрузочные машины на базе колесных шасси с соответствующим технологическим оборудованием, лесовозные автопоезда, магистральные сортиментовозы, щеповозы, прицепы и полуприцепы различного типа. Следует особо выделить специальные системы машин, исключаящие ручной труд, для заготовки древесины на зараженной радионуклидами местности: харвестеры, форвардеры, процессоры, мобильные окорочные установки.

Для успешного функционирования многоцелевых технологий переработки тонкомерных деревьев, низкокачественной древесины и отходов лесозаготовок необходимы рубительные машины, фрезерно-брусующие и фрезернопильные установки, мобильное оборудование для распиловки тонкомера, энергетические установки, работающие на древесных отходах и др.

Многочисленной является также группа машин и механизмов для обеспечения лесохозяйственных работ, агротехнического ухода и обработки почвы. Имеется потребность в лесопосадочных машинах,

устройствах для сбора семян, пожарных агрегатах, малогабаритной технике для работы в питомниках и др.

В 80-х годах на МТЗ в содружестве с БГТУ, концерном "Беллесбумпром", Минлесхозом, Рослеспромом и ЦНИИМЭ были начаты работы по созданию эффективных лесных машин на базе энергетического средства МТЗ. Это привело к созданию в 90-х годах двух принципиально новых лесных колесных шасси в вариантах: с жесткой рамой на базе серийного трактора МТЗ-82В и с шарнирно сочлененной рамой.

На базе энергетического модуля с шарнирно сочлененной рамой создан и выпускается серийно форвардер МЛПТ-354 типа 4К4. На базе трактора с жесткой рамой создан и также выпускается серийно трелевщик ТТР-401 с тросочерным оборудованием. В варианте трелевщика с клещевым захватом выпущена машина ТТР-402. На МТЗ разработана также малогабаритная трелевочная машина на базе трактора МТЗ-220, которая прошла опытную проверку в объединении "Полоцклес", а в настоящее время проектируется малогабаритный трелевщик на базе трактора МТЗ-320. Проведены опытные работы по использованию на лесных колесных машинах резинометаллических гусениц. В перспективе, в качестве базового средства, может использоваться новая 150-сильная машина с форсированным двигателем (модели МТЗ-1521 и МТЗ-1522). МТЗ также ведет работы по созданию безредукторной бензиномоторной пилы мощностью 3,5...4 л.с.

В АО "Амкодор" за последние годы на базе шарнирно сочлененного колесного погрузчика ТО-18 создан трелевочный тягач "Амкодор-2200", там же спроектирован и изготовлен транспортно-погрузочный агрегат ПТА-1, работающий на перевозке сортиментов с трактором МТЗ-82. На данном предприятии активно работают и над другими типами лесного оборудования. По заказу ГосКомЧернобыля на базе ТО-18 создан харвестер с технологическим оборудованием финского производства, планируется создание процессора и форвардера.

Для МТЗ и АО "Амкодор" характерно целенаправленное развертывание типажа лесных машин на базовом колесном шасси для выполнения комплекса работ не только по заготовке, но и переработке древесины (окорке, оцилиндровке, распиловке, измельчению на щепу и др.). Технологическое оборудование, агрегатируемое с базовым шасси, в каждом конкретном случае после всесторонней оценки может быть полностью или частично изготовлено на базовых и других предприятиях республики или поставлено из-за рубежа.

Активно участвует в создании лесной техники МАЗ, на котором, помимо лесного тягача МАЗ-5434, налаживается серийный выпуск магистральных автопоездов-сортиментовозов и прицепных средств различного назначения.

Помимо перечисленных, значительные заделы по производству лесной техники имеют Бобруйские РЗ и "Агромаш", Гомсельмаш, Лунинецкий РМЗ, Мозырьский ЗММ.

С учетом уже созданной и планируемой к освоению техники следует предполагать, что в 2000-2005 годах в лесном комплексе республики произойдут заметные изменения. С учетом роста объемов рубок промежуточного пользования и несплошных рубок главного пользования, усиления лесоводственно-экологических требований должен быть завершен переход на сортиментную заготовку древесины в лесном хозяйстве и, как следствие, существенно увеличится ее доля в лесной промышленности. В лесных отраслях возрастет число колесных машин как на базе сельскохозяйственного трактора, так и специальных. Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов будут выполняться в основном бензиномоторными пилами, а погрузка сортиментов и хлыстов будет осуществляться с помощью манипуляторов, установленных на машине.

В период до 2015 года данная тенденция в основном сохранится. Однако за счет более широкого применения харвестеров и форвардеров на прореживаниях значительно сократится доля ручного труда. Возрастет объемы щепы, заготавливаемой на энергетические цели в условиях лесосеки с помощью передвижных машин.

В период 2000-2015 годов следует ожидать более широкого внедрения уже освоенной производством техники: ТТР-401 и 402, "Амкодор-2200", ПТА-1, ПЛ-7, ПЛ-11, МЛПТ-354, А-2445, МАЗ-5434+2Р-63, МАЗ-64031+83781, МАЗ-64228+99864, а также машин и оборудования, находящегося на стадии разработки и освоения выпуска. К их числу прежде всего относятся трелевочный трактор МЛ-126 с шарнирно сочлененной рамой и форвардер МЛ-131 типа БК6, опытные образцы которых уже созданы на МТЗ и находятся на стадии испытаний и доводки. Это также гамма малогабаритных машин, прицепных форвардеров грузоподъемностью от 2 до 8 т производства МТЗ, АО "Амкодор" и "Агромаш", харвестеров, процессоров, погрузочных и рубительных машин, окорочных установок и средств первичной обработки деревьев, гидроманипуляторов различной грузоподъемности.

Данные эксплуатации и теоретические исследования, проведенные различными организациями (БГТУ, АО ЦНИИМЭ, КарНИИЛП,

ЛТА), подтверждают эффективность применения лесных машин, созданных путем агрегатирования сельскохозяйственных и промышленных тракторов с технологическим оборудованием различного вида.

Производственные испытания показали, что использование трелевочной машины ТТР-401 с тросочокерным оборудованием (рис. 1) эффективно при эксплуатации в наиболее характерных для РБ условиях и удовлетворительной несущей способности грунтов. При сплошных рубках, запасе насаждения 150...240 м<sup>3</sup>/га, среднем объеме хлыста 0,18...0,25 м<sup>3</sup> и расстоянии трелевки 150-300 м применение ТТР-401 по сравнению с трактором ТДТ-55 снижает удельную энергоемкость на 20-40%, себестоимость работ – на 9-17%. С увеличением расстояния трелевки производительность колесной трелевочной машины снижается менее интенсивно, чем гусеничной (на 5...15%). Это позволяет использовать ее при расстоянии трелевки до 1000 м, а при необходимости – и в режиме прямой вывозки древесины потребителю. Эффективен также трактор на небольших по запасу и размерам разрозненных лесосеках, так как отпадает необходимость в его перемещении с лесосеки на лесосеку.

Результаты анализа теоретических и экспериментальных данных показали, что в наиболее типичных для РБ условиях эксплуатации динамические свойства машины ТТР-401 удовлетворяют показателям проходимости, устойчивости, плавности хода, динамической нагруженности. Установлено, что показатели динамической нагруженности при трелевке деревьев за вершину по сравнению с трелевкой за комли снижаются: усилия в тросе – на 20%; амплитуда колебаний остова трактора в продольной плоскости – на 10...30%. Амплитуда поперечных колебаний трактора при движении его по неровностям волока существенно зависит от колеи. При увеличении колеи с 1600 до 1900 мм максимальный угол бокового крена снижается на 35...40%.

С использованием данных хронометражных наблюдений были определены скоростные показатели машины при рабочем и холостом ходах, затраты времени на чокеровку, подтаскивание деревьев и разгрузку. Установлены рациональные значения рейсовой нагрузки для различных условий эксплуатации и скоростных режимов. Структура распределения затрат для машин ТТР-401 и ТДТ-55 показана на рис. 2.

Эксплуатационные испытания форвардеров МЛПТ-354 производились в различных природно-производственных условиях Беларуси, а также России. Результаты испытаний подтвердили эффективность использования данного форвардера (рис.3) на различных видах рубок.



Рис. 1. Машина ГТР-401 на трелевке

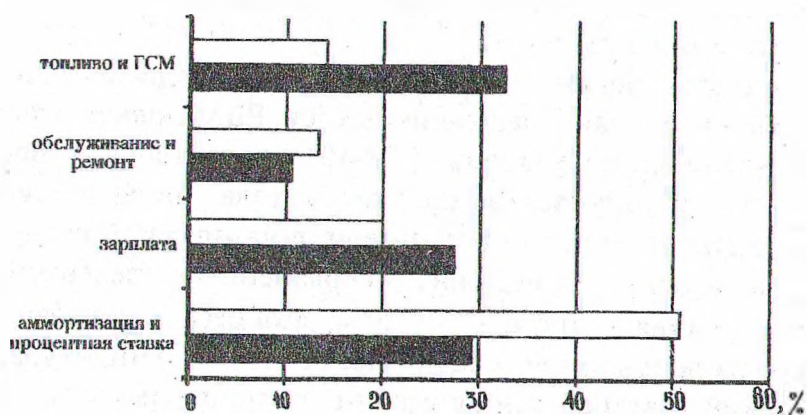


Рис. 2. Структура распределения затрат на трелевку при использовании тракторов ТДТ-55—■ и ГТР-401—□

При проведении несплошных рубок на лесосеках с породным составом 9С1Б, средним объемом хлыста  $0,2...0,39 \text{ м}^3$ , при среднем расстоянии трелевки  $300...400 \text{ м}$  и нагрузке на рейс  $5...6 \text{ м}^3$  часовая производительность составляла  $6,5...7,8 \text{ м}^3$ .

Доля повреждаемости деревьев на корню была равна  $5...8\%$  (в основном обдир коры). Наблюдения за работой машин показали, что значительного повреждения надпочвенного покрова не происходило. В зоне технологического коридора при многократных проездах

имело место некоторое уплотнение почвы и образование колеи глубиной до 5...8 см.

В настоящее время в объединении "Молодечнолес" проводятся испытания опытных образцов колесных машин МТЗ: трелевочной машины с шарнирно сочлененной рамой и тросочокерным оборудованием МЛ-126 типа 4К4 и форвардера МЛ-131 типа 6К6. Полученные результаты указали на пути их дальнейшей доработки и перспективы использования.

В целом результаты опытной и производственной эксплуатации новых колесных машин Минского тракторного завода, ОАО "Амкордор", Минского автозавода и лесного оборудования других предприятий свидетельствуют о их работоспособности, эффективности применения, возможности дальнейшего развития лесного машиностроения в Республике Беларусь.



Рис. 3. Форвардер МЛПТ-354

По мере развития рыночных отношений, постепенной стабилизации экономики, развития лесного машиностроения РБ стратегия технического обеспечения лесного комплекса оборудованием должна, наряду с прямыми затратами на внутреннем рынке, учитывать неизбежность его приобретения из-за рубежа, аренды новой и бывшей в употреблении техники, создание лизинговых фирм с участием банков, лесхозов, леспромхозов и других предприятий и организаций. Неотъемлемой частью успешного функционирования лесного комплекса является также создание сервисных центров, организация производства



запасных частей. Успешному решению задач по разработке и внедрению новых технологий и оборудования в лесном комплексе должно способствовать развертывание НИР, которые в настоящее время ведутся соответствующими кафедрами БГТУ, лабораториями и КБ заводов-изготовителей, ИЛ и ИЦПММ НАНБ.

УДК 630\*36.004-54

А. С. Федоренчик, доцент

### **НАЦИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ: РУБКИ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

For developing of the forest certification system in the Belorussian Republic according to international requirements on the basis of the sustainable forest management the projects of the ecologic standards for logging machinery and technologies are worked out.

Леса – национальное богатство Беларуси, результат труда многих поколений отечественных лесоводов. Это не только источник сырьевых и энергетических ресурсов, но и сокровищница уникального биологического и ландшафтного разнообразия, важный средообразующий и природный фактор. Поэтому сохранение природно-ресурсного потенциала, совершенствование механизма управления, усиление экологической и социальной роли лесов при повышении эффективности использования лесных ресурсов требуют новых подходов в системе общественных отношений в области лесопользования, защиты и воспроизводства лесов.

Все леса Беларуси являются государственной собственностью. В основу государственной лесной политики положен принцип постоянства, неистощительности и относительной равномерности многоцелевого лесопользования для удовлетворения потребностей общества в продукции и полезностях леса. Основные положения лесной политики, руководящие принципы лесного хозяйства и стратегии его развития учитывают соответствующие положения международных соглашений, подписанных в Рио-де-Жанейро (1992), Страсбурге (1990), Хельсинки (1993), Лиссабоне (1998), и сформулированы в одобренной правительством страны “Концепции устойчивого развития лесного хозяйства Республики Беларусь до 2015 года” и других документах.

Термин “устойчивое развитие (управление)”, использующийся в отношении лесного хозяйства, является приблизительным переводом английского термина “sustainable development (management)”.