

ются самые противоречивые данные о затратах по вывозке леса при различных типах покрытий лесовозных дорог. Так, например, себестоимость 1 кубокилометра при вывозке древесины по грунтовым дорогам в одних источниках оценивается в 8,9 копеек, в других – 58,9 копеек (в ценах 1990 года).

Недостаточность исследований, имеющих целью выявление фактического уровня эксплуатационных затрат по вывозке древесины, означает отсутствие надежного фундамента под нормативами, которые используются для расчетов сравнительной экономической эффективности различных видов лесотранспорта, по обоснованию схем размещения транспортных путей в лесном массиве и для решения многих других задач.

Из-за отсутствия объективной единой транспортно-эксплуатационной оценки автомобильных лесовозных дорог расчет отдельных элементов эксплуатационных расходов автомобильного транспорта производится с различной степенью дифференциации дорожных условий. Трудно иногда понять, что подразумевается под основными и средними (для которых разработаны все нормативы), худшими и лучшими дорожными условиями. Возникает вопрос: как оценить дорожные условия и что является критерием их оценки?

Между тем транспортно-эксплуатационные качества дорог (продольный профиль, план дороги, дорожная одежда – тип, прочность, ровность, состояние покрытия), объединяемые обычно общим термином “дорожные условия”, действуют комплексно, и поэтому необходимо оценивать их совокупное влияние на экономические показатели использования подвижного состава.

Систему эксплуатационных показателей дорожных одежд строят в соответствии с задачами совместной эксплуатации автомобиль и дороги. Теоретической основой решения этих задач являются закономерности взаимодействия автомобиля с дорогой, которые выяснены еще далеко не полностью, ввиду сложности и многообразия действующих факторов.

УДК 630\*323

А.В. Жуков, А.С. Федоренчик  
(БГТУ, г. Минск)

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЛЕСНЫХ МАШИН БЕЛАРУСИ СО СРЕДОЙ

Основным источником древесного сырья в республике являются местные лесные ресурсы. Общий объем растущего леса более 1 млрд м<sup>3</sup>. На душу населения РБ приходится около 0,74 га лесов и 104 м<sup>3</sup> древесного за-

паса. Суммарный ежегодный прирост древесины оценивается в 24...25 млн.м<sup>3</sup>. Однако общий объем лесозаготовок по всем видам лесопользования составляет около 10 млн.м<sup>3</sup>, что в значительной мере является следствием нарушения возрастной структуры лесов.

В связи с распадом СССР и необходимостью перехода на рыночные отношения перед лесным комплексом республики встал ряд серьезных проблем. В числе важнейших из них: интенсификация ведения лесного хозяйства; наращивание объемов заготовки мелкотоварной древесины по всем видам пользования и расширение номенклатуры выпускаемой из нее продукции с целью максимального удовлетворения потребности внутри республики и за ее пределами; переход на широкое использование низкотоварной древесины и отходов лесозаготовок в энергетических целях; развитие производств, обеспечивающих комплексное использование биомассы дерева.

Изложенное, а также изреженность лесосечного фонда и его высокая степень заболоченности, малые средний объем лесосеки по площади (менее 5 га), средний объем хлыста (0,21 м<sup>3</sup>), средняя густота лесных дорог (1,2 км/га), значительные расстояния вывозки (52 км) требуют применительно к лесозаготовкам использования специальных технологий и оборудования.

В настоящее время техническая оснащенность лесозаготовительной промышленности РБ, как и других лесных стран СНГ, ниже необходимого уровня, что отражается на всех показателях отрасли. Износ основного производственного оборудования составляет около 70%, и парк лесозаготовительных машин требует пополнения, в связи с чем необходимы большие финансовые затраты. Экономическое состояние лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий, отсутствие финансовых средств, высокая стоимость зарубежного оборудования затрудняют приобретение новых лесных машин.

Концепция развития лесного машиностроения Республики Беларусь, разработанная с нашим участием, намечает проектирование и выпуск лесозаготовительных и лесохозяйственных машин на ведущих машиностроительных предприятиях, таких, как МТЗ, МАЗ, АО "Амкорд" и др.

Работа в этом направлении уже начата. Созданы и серийно выпускаются машины ТТР-401, ТТР-402, "Амкорд-2200" для трелевки хлыстов, погрузочно-транспортная машина МЛПТ-354 (форвардер) и ПТА-1 (прицепной форвардер к трактору МТЗ-82), готовятся к выпуску трелевщик МЛПТ-374 с шарнирно-сочлененной рамой, трехосные форвардеры и др. Созданы магистральные автопоезда-сортиментовозы МАЗ-64229+9389, МАЗ-6303+8378, новые щеповозы, прицепы-ропуски и рубительные машины.

Успешная эксплуатация указанной техники немыслима без учета требований экологии и устойчивого управления лесами. Поэтому для Республики Беларусь, серьезно пострадавшей от последствий аварии на ЧАЭС, первостепенное значение приобретает экологическая сертификация, начальным этапом которой является оценка вредного воздействия лесной техники и технологии на окружающую среду.

Все это требует разработки научно обоснованных методов оценки уплотняющего воздействия и других вредных последствий, имеющих место при эксплуатации лесных машин и разработке мероприятий для их снижения. Причем эти мероприятия должны рассматриваться комплексно, с учетом эксплуатационных условий, особенностей эксплуатационно-технологического характера, типа и параметров применяемых машин.

Анализ состояния данной научно-технической проблемы даст основания утверждать, что несмотря на более пристальное внимание к ней практически во всех лесодобывающих странах, наличие документов, регламентирующих экологические и лесохозяйственные требования, она остается еще не до конца решенной.

На кафедре лесных машин с учетом понимания проблемы и необходимости ее решения в связи с развитием лесного машиностроения в Республике Беларусь разработана стратегическая концепция и комплексно реализуются ее отдельные составляющие.

Одной из мер, уменьшающих негативное воздействие техники на лесной фитоценоз, является проектный экологический анализ создаваемых машин. На основании выполненных на кафедре лесных машин и технологии лесозаготовок исследований разработаны конструктивные и технологические мероприятия, обеспечивающие экологическую совместимость создаваемых машин с лесной средой. В рамках подготовки нормативных документов наибольшее внимание уделено снижению отрицательных воздействий на почву, молодняк, подрост и загрязнение атмосферы.

Для примера в таблице приведены обоснованные по комплексным критериям параметры проходимости серийно выпускаемых на МТЗ колесных лесных машин.

В настоящее время осуществляются работы по накоплению банка данных по природно-производственным, лесоэксплуатационным условиям, техническим и технологическим показателям, а также по нормативным требованиям, учитывающим лесоводственно-экологические ограничения.

В число указанных комплексных требований входит оценка энергетических критериев машин.

Для этой цели была разработана комплексная имитационная модель движения лесной машины с соответствующим программным обеспечением и банком данных. Это позволило произвести корректировку таких наи-

более важных параметров машин, как общая масса, грузоподъемность, база, координаты центра тяжести и др.

Таблица

Основные показатели проходимости колесных лесных машин

Марки машин	Обозначение шин	$q_{ср}$ , кПа	$q_k$ , кПа	$\sigma_{0,5}$ , кПа	$h$ , м·10 <sup>-2</sup>
ТТР-401	11,2-20	78,8	118,2	12,2	1,5
	18,4L30	66,3	99,4	23,9	2,1
МЛПТ-354	30,5L32	65,4	98,1	34,8	2,9
	30,5L32	98,1	147,1	52,2	4,5
МТР-374	30,5L32	54,5	81,7	28,9	2,5
	30,5L32	76,3	114,4	40,6	3,5

Примечание: в числителе приведены значения для передней оси, в знаменателе - для задней.

Адекватность модели высока. Производилась она оценкой соответствия расчетных и экспериментальных спектральных плотностей динамических процессов с помощью статистики  $D^2$  эквивалентности энергетических спектров. Величина статистики  $D^2$  изменялась в пределах 9,8...22,35 при значении области принятия гипотезы, равной 27,59.

Приведенные данные указывают на состояние лесозаготовительного производства лесного машиностроения и лесной науки в контексте проблем окружающей среды в Республике Беларусь.

УДК 630\*625.731.7/3

П.А.Лышик  
(БГТУ, г. Минск)

### ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Внедрение в дорожное строительство достижений химических производств и промышленности строительных материалов может оказать заметную помощь в создании прочных и долговечных дорожных конструкций.

Различные полимерные материалы все больше входят в практику дорожного строительства. В последние годы продукты на основе полимеров,