

Принципиальная схема построения таких машин использовалась ранее (бесчokerный трактор БГТУ, форвардер ЛТ-189, трелевщик ЛТ-190 и др.), однако энергетический модуль, созданный в настоящее время на Минском тракторном заводе имеет принципиальные отличия, главным из которых является использование на прицепной оси серийного заднего моста трактора МТЗ-82, что отражается на общей компоновочной схеме и параметрах трактора.

В настоящее время изготовлены и проходят испытания опытные образцы сортиментовоза грузоподъемностью 5 т. Машина имеет собственный вес 90 кН, длина перевозимых сортиментов 4 – 6 м, габаритные размеры 8500 x 2800 x 3500 мм. На тракторе установлен манипулятор производства МТЗ с пропорциональным управлением с грузоподъемным моментом 35 кН·м. В настоящее время на МТЗ проводятся проектные работы по созданию трелевщика.

Третья группа машин включает малогабаритные лесные машины на базе мотоблока МТЗ-08(082) и малогабаритного трактора МТЗ-220.

Помимо этого в настоящее время проводятся работы по созданию лесной малогабаритной машины на базе трактора МТЗ-220 с комбинированной полугусеничной ходовой частью и обсуждается вопрос создания на базе трактора МТЗ-82 лесной гусеничной машины.

Проведенная по разработке типажа и созданию лесных машин работа, уже имеющиеся данные по их эксплуатации позволили обосновать варианты их применения при заготовке сортиментов, хлыстов и щепы. При обосновании вариантов учтены факторы современного состояния лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятий РБ, а также соответствующих предприятий стран СНГ. Данные опытной эксплуатации и теоретические исследования указывают на эффективность использования колесных лесных машин на базе тракторов "Беларусь".

УДК 630*323

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ МЛПТ-354

Жуков А.В., Клоков Д.В.

Белорусский государственный технологический университет

В СНГ и странах дальнего зарубежья имеется большой опыт создания лесных машин на базе колесных сельскохозяйственных тракторов. Работами АО ЦНИИМЭ, КарНИИЛП, С-ПбЛТА, БГТУ подтверждается возможность и целесообразность создания лесных машин на базе колесных тракторов Минского тракторного завода.

Создана и успешно эксплуатируется трелевочная машина ТТР-401 на базе серийного трактора МТЗ-82. В настоящее время изготовлена и проходит испытания погрузочно-транспортная машина с шарнирно-со-

членной рамой на базе трактора МТЗ-82В (МЛПТ-354). Принципиальная схема построения такой машины реализовалась ранее (бесчокерный трактор БГТУ, форвардер ЛТ-189А, трелевщик ЛТ-190 и др.). Однако форвардер, созданный на МТЗ имеет принципиальные отличия, главным из которых является использование на прицепной оси серийного заднего моста трактора МТЗ-82, что отражается на общей компоновочной схеме и параметрах трактора.

МЛПТ - 354 имеет собственную массу 9000 кг, грузоподъемность 5 т, длина перевозимых сортиментов 4-6 м, габаритные размеры 8500x2800x3500 мм. На тракторе установлен манипулятор производства МТЗ, грузоподъемный момент 35 кН·м. Опытные образцы данной машины, были испытаны в производственных условиях Республики Беларусь (Негорельский учебно-опытный лесхоз) и Российской Федерации (АО «Ясногский леспромхоз»).

Согласно проведенного анализа существующих технологических схем заготовки сортиментов на рубках главного и промежуточного пользования, для испытаний МЛПТ-354 приняты варианты, предусматривающие разработку лесосеки с использованием бензиномоторных пил на валке, обрезке сучьев, раскряжевке и погрузочно-транспортной машины на сборе и транспортировке сортиментов на погрузочную площадку.

Обязательным условием при проведении несплошных рубок по данной технологии являлась разбивка лесосеки на пасеки и подготовка пасечных волоков, расстояние между которыми принималось 30 м. Пасеку условно разделяли на 5 полос: пасечный волок (ширина 5 м), две примыкающие сортиментные полосы с шириной до 6 м и две промежуточные полосы шириной до 11 м.

На сортиментной полосе дерева валили таким образом, чтобы максимально приблизить обрезаемые сучья к волоку. На промежуточной полосе дерева валили в направлении пасечного волока (вершиной к волоку) с таким расчетом, чтобы ликвидную древесину разместить вблизи сортиментной полосы, а сучья вблизи волока. Соблюдение этих условий облегчает окучивание сортиментов и подноску коротья в зону действия гидроманипулятора сортиментовоза, а также позволяет укрепить волок сучьями.

После заготовки сортиментов на пасеке машина задним ходом заезжала по волоку вглубь пасеки и при движении к погрузочной площадке производила сбор и укладку пачек сортиментов на грузовую платформу. При этом осуществлялась предварительная подсортировка сортиментов по размерно-качественным признакам. Закончив набор воза, сортиментовоз двигался к лесовозной дороге, где сортименты выгружались в соответствии со штабелями, для последующей транспортировки.

При проведении сплошных рубок производилась разбивка лесосеки на пасеки, шириной 15-20 м. Пасеки условно делились на ленты. По середине располагался волок шириной 5-6 м, а по обеим сторонам от во-

лока - ленты шириной 3 м для складирования заготовленных сортиментов, по бокам пасаки - ленты свободные от сортиментов.

Испытания проводились на лесосеках, имеющих породный состав 9С1Б при среднем объеме хлыста 0,2...0,39 м³. Среднее расстояние трелевки составляло 400...600 м, нагрузка на рейс - 5...6,2 м³, скорость движения с грузом 5, в порожнем состоянии - 5,6 км/ч, часовая производительность - 6,5...7,8 м³ при среднем объеме сортимента 0,12 м³.

Анализ данных хронометражных наблюдений показал, что при работе погрузочно-транспортной машины большая часть времени цикла (более 40%) расходуется на погрузку-разгрузку вoза сортиментов. Средняя продолжительность обработки одного сортимента при выполнении операции погрузки составляла 30,2 с, а при разгрузке - 15,8 с. Общая средняя продолжительность набора одного вoза составляла 22,4 мин., а его разгрузки 8,2 мин.

Затраты времени по операциям рейса погрузочно-транспортной машины можно оценить путем сравнения данных производственных испытаний машин FMG-1010 и Valmet 862 (Финляндия). Условия и технология апробации этих машин были одинаковыми, что с полным основанием дает возможность их сравнения (табл.).

Стратегия эффективного проведения исследования разрабатывалась на основе метода планирования эксперимента, при котором решались две задачи: интерполяционная, целью которой являлось построение поверхности отклика в пространстве изменения факторов, и оптимизационная, которая определяла наилучшее сочетание факторов, обеспечивающих экстремальное значение функции отклика.

Таблица

Средние затраты времени по операциям рейса форвардеров

Операции	Продолжительность операции					
	МЛПТ-354		FMG 1010		Valmet 862	
	мин	%	мин	%	мин	%
Движение на лесосеку порожним ходом	5,7	12,3	5,9	14,7	8,6	16,5
Погрузка сортиментов на платформу	22,4	48,4	13,8	34,6	18,9	36,4
Перезезды по лесосеке при наборе вoза	4,2	9,1	7,0	17,4	7,6	14,6
Движение с грузом на погрузочную площадку	5,8	12,5	5,2	13,1	9,7	18,7
Разгрузка, сортировка и штабелевка сортиментов	8,2	17,7	8,1	20,2	7,2	13,8
Итого затрат времени на рейс	46,3	100,0	40,0	100,0	52,0	100,0
Среднее расстояние подвозки, м	510	-	450	-	670	-
Средняя нагрузка на рейс, м ³	5,8	-	7,9	-	8,3	-

Эксплуатационная эффективность оценивалась часовой производительностью в зависимости от двух факторов - расстояния трелевки и объема пачки сортиментов.

Подстановкой значений коэффициентов в уравнения регрессии были получены математическая модель, описывающая функцию отклика.

$$Y_{\Pi} = 6,005 - 1,553 \cdot X_1 + 0,829 \cdot X_2 + 0,96 \cdot X_1^2 - 0,018 \cdot X_2^2 - 0,118 X_1 \cdot X_2.$$

Для полученных уравнений регрессии расчетное значение критерия Фишера удовлетворяло условию адекватности.

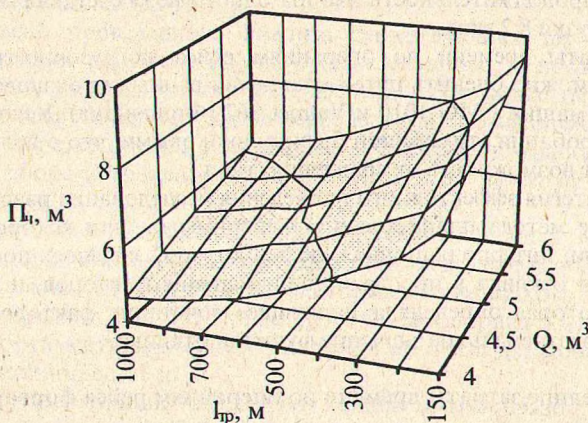


Рис. Поверхность отклика часовой производительности P_4

Доля повреждаемых на корню деревьев достигала 5...8% (в основном обдир коры). Применение колесного шасси не оказало значительного влияния на изменение надпочвенного покрова. Отмечалось заметное его уплотнение в зоне технологического коридора с образованием колеи глубиной до 8..10 см.

В целом имеется основание считать, что созданная погрузочно-транспортная машина может являться базой для создания целой серии лесных колесных машин, которые могли бы обеспечить оснащение предприятий лесной промышленности и лесного хозяйства необходимым оборудованием для внедрения прогрессивных технологий с учетом необходимых требований экологии и лесовозобновления.