

Саха (Якутия), поэтому леса имеют: короткий вегетационный период, по сравнению с другими районами России, меньший диаметр и высоту ствола. Из-за вечной мерзлоты слаборазвита корневая система. Но при этом древесина не теряет своих физико-механических свойств, качества и имеет красивую текстуру.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН "БЕЛАРУС"

Клоков Д.В., Лой В.Н., Жуков А.В. (УО "БГТУ", г. Минск, РБ)

Results of operational and technological tests of wheel wood machines of the Minsk tractor factory with a breaking frame and the various process equipment are given.

В настоящее время на МТЗ совместно с БГТУ ведутся работы по совершенствованию конструкций наиболее перспективных лесозаготовительных машин: форвардеров МЛПТ-354 и МЛ-131 на базе шарнирно-сочлененного шасси типов 4К4 и 6К6. На первом этапе производственной апробации лесного шасси 4К4, была создана погрузочно-транспортная машина МЛПТ-354, которая проходила эксплуатационно-технологические испытания в условиях испытательного полигона МТЗ.

Для оценки эксплуатационной эффективности колесных погрузочно-транспортных машин МТЗ были проведены их эксплуатационно-технологические испытания в условиях лесозаготовительных предприятий как Республики Беларусь, так и России (табл. 1).

Во время проведения эксплуатационно-технологических испытаний в условиях лесозаготовительного предприятия Республики Беларусь ОАО "Молодчнолес" заготовка сортиментов с использованием на трелевке погрузочно-транспортных машин осуществлялась в следующем порядке. Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка производились бензиномоторной пилой Husqvarna, после раскряжевки хлыстов круглые лесоматериалы (длина 4...6 м) не окучивались. Далее при движении погрузочно-транспортной машины по пасечному волоку осуществлялись сбор сортиментов с подсортировкой и перевозка пачек сортиментов из лесосеки к усу лесовозной дороги. В процессе разгрузки возле лесовозной дороги производилась вторичная подсортировка круглых лесоматериалов при их укладке в штабель.

В процессе сбора и погрузки сортиментов на волоке производилось их окучивание при помощи гидроманипулятора. Для этого в рабочей зоне объединялись два - три сортимента, выравнивались по длине, и после захвата пачка переносилась на грузовую платформу погрузочно-транспортной машины. После набора воза машина перемещалась к лесовозному усу и осуществлялась разгрузка пачки сортиментов манипулято-

ром с перекалыванием сортиментов в штабель перпендикулярно лесовозному усу. Среднее расстояние трелевки не превышало 300 м. Эти исследования подтвердили работоспособность созданного лесного шасси и возможность его дальнейшего использования как базы для создания целого ряда лесозаготовительных машин с различным технологическим оборудованием.

Опытный образец погрузочно-транспортной машины МЛ-131 также испытывался в производственных условиях Нючпасского лесопункта. Во время проведения испытаний валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты производились машиной ЛП-19А, оснащенной харвестерной головкой, а полученные сортименты вывозились из лесосеки машиной МЛ-131

Таблица 1- Характеристика лесосечного фонда при проведении испытаний

Наименование характеристики	Республика Беларусь		Республика Коми
	МЛПТ-354	МЛ-131	МЛ-131
Состав насаждения	6Е1С2Б1Ос	9С1Е+Б	8Е2Б
Средний объем хлыста, м ³	0,45	0,17	0,32
Средний запас древесины, м ³ /га	270	221	226
Площадь лесосеки, га	25	3,2	21,2

Результаты хронометражных наблюдений колесных погрузочно-транспортных машин МЛПТ-354 и МЛ-131, проведенных в условиях рассмотренных выше лесозаготовительных предприятий Республики Беларусь и Республики Коми, представлены в табл. 2.

Таблица 2-Результаты хронометражных наблюдений колесных погрузочно-транспортных машин МЛПТ-354 и МЛ-131

Наименование операции	Значение показателей (мин) для машин	
	МЛПТ-354	МЛ-131
Холостой ход	2,81... 3,01	2,86... 3,35
Грузовой ход	2,91... 3,12	2,14... 3,55
Набор пачки сортиментов	28,14... 30,35	32,46... 37,5
Разгрузка пачки сортиментов	8,86... 9,45	7,17... 9,17
Маневрирование по лесосеке	9,96... 11,17	8,85... 10,25

Результаты хронометражных наблюдений погрузочно-транспортных машин МЛПТ-354 и МЛ-131 показали, что наибольшее время цикла составляют затраты на формирование пачки, равные, как правило, 30 мин. Эксплуатационно-технологические испытания позволили оценить часовую производительность погрузочно-транспортной машины, которая для МЛ-131 составляет 9,2... 11,32 м³/ч. С увеличением расстояния трелевки от 150 до 700 м часовая производительность уменьшается в 2,1 раза. При измене-

нии объема пачки с 10 м³ до 6 м³ производительность уменьшается в 2,5 раза.

Эффект от применения новой лесозаготовительной машины может быть определен как дополнительная прибыль от снижения прямых эксплуатационных затрат. Показатели эффективности новой лесозаготовительной машины определяются сравнением результатов ее применения с показателями машин-аналогов. В качестве основных показателей эффективности приняты: чистый доход; чистый дисконтированный доход; внутренняя норма доходности; индекс доходности инвестиций.

Чистым доходом называется накопленный эффект за расчетный период. Сальдо денежного потока от производственной деятельности определяется как разность между выручкой от реализации полезного результата и производственными издержками:

$$Ч_{д} = \sum_{t=0}^T (R_t - 3_t) - \sum_{t=0}^T K_t$$

где $(R_t - 3_t)$ – эффект, достигаемый на t -м шаге (период эксплуатации); R_t – результаты, достигаемые на t -м шаге; 3_t – затраты, осуществляемые на том же шаге при условии, что в них не входят капиталовложения (амортизационные отчисления); K_t – капитальные вложения на t -м шаге.

Чистый дисконтированный доход определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период (срок службы машины), приведенных к начальному шагу, по формуле

$$Ч_{дд} = \sum_{t=0}^T (R_t - 3_t) \cdot \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T K_t \cdot \frac{1}{(1+E)^t}$$

где E – норма дисконта.

При определении показателей сравнительной экономической эффективности принимается, что уровень результата по абсолютной величине равен уровню прямых эксплуатационных затрат и налогов, включаемых в себестоимость содержания и эксплуатации сравниваемой машины и машин-аналогов.

Экономический эффект от применения погрузочно-транспортных машин МЛПТ-354 и МЛ-131 в сравнении с форвардером Timberjack 1010В – в табл. 3. Показатели эффективности определены на одну машину за срок ее службы при норме дисконта $E=0,15$.

В соответствии с данными, приведенными в табл. 3, для лесозаготовительного предприятия при использовании погрузочно-транспортной машины МЛПТ-354 в течение 5 лет условный чистый дисконтированный доход будет равен 25842 у.е. в сравнении с использованием погрузочно-транспортной машины Timberjack 1010В. Индекс доходности составляет 1,54, следовательно, применение погрузочно-транспортной машины МЛПТ-354 является более эффективным в сравнении с зарубежным аналогом Timberjack 1010В. В случае применения погрузочно-транспортной машины МЛ-131 чистый дисконтированный доход составит 35715 у. е. в

сравнении с использованием погрузочно-транспортной машины Timberjack 1010В. Индекс доходности составит 0,35.

Проведенные производственные испытания колесных погрузочно-транспортных машин "Беларус" позволили доработать конструкцию шасси и технологического оборудования. Так, например, в период эксплуатационно-технологических испытаний колесной погрузочно-транспортной машины МЛПТ-354 было выявлено, что для ее эффективной эксплуатации, мощности устанавливаемого двигателя недостаточно и целесообразна установка двигателя повышенной мощности $N_e=77$ кВт (МЛПТ-354М).

Таблица 3-Показатели эффективности применения погрузочно-транспортных машин МЛПТ-354 и МЛ-131*

Показатели	Значения показателей за расчетный период (годы)					
	0	1	2	3	4	5
Коэффициент дисконтирования	1,00 / 1,00	0,83 / 0,87	0,69 / 0,76	0,58/ 0,66	0,48 / 0,57	0,40 / 0,50
База сравнения – Timberjack 1010В						
Накопленный эффект, у. е.	41019 / 20919	41019 / 20919	41019 / 20919	41019 / 20919	41019 / 20919	41019 / 20919
Дисконтированный эффект, у. е.	147886/ 87715	34183 / 18190	28483 / 15816	23734 / 13756	19826 / 11961	16487 / 10400
Чистый дисконтированный доход, у. е.	25842 / 35715					
Индекс доходности	1,54 / 1,69					

* в числителе приведены значения для МЛПТ-354, в знаменателе – для МЛ-131.

В условиях Республики Коми была установлена недостаточная проходимость машин по глубокому снегу с высотой снежного покрова около 1 м. Для повышения проходимости машин по глубокому снегу прорабатывается возможность введения автоматической блокировки дифференциалов ведущих мостов и применения на колесах цепей противоскольжения, которые будут монтироваться при эксплуатации зимой. В условиях Республики Беларусь при использовании широкопрофильных шин низкого давления, блокировке дифференциалов ведущих мостов и применении специальных технологий лесозаготовок (укрепление волоков порубочными остатками) на почвогрунтах средней заболоченности проходимость машин значительно возросла.

По результатам производственно-технологических испытаний колесных лесозаготовительных машин МТЗ было установлено, что они характеризуются высокой мобильностью, легкостью управления, сравнительно небольшим расходом топлива, комфортабельными условиями работы оператора. Повреждаемость почвенного покрова движителем рассматриваемых машин находится в пределах норм, допускаемых лесоводственными требованиями. Машины соответствуют своему функциональному назначению и хорошо вписываются в применяемые на лесозаготовительных предприятиях технологические процессы.