

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН

In this article the estimation of ecologo-economic efficiency of systems of machines in concrete nature-industrial conditions is executed.

В настоящее время на лесосечных работах лесозаготовительных и лесохозяйственных предприятий Республики Беларусь при выполнении рубок главного пользования нашли широкое применение машины и оборудование различных конструкций, марок и типов, начиная от бензиномоторных пил и заканчивая многооперационными машинами, выполняющими весь комплекс транспортно-технологических операций. Это техника не только российских заводов-изготовителей, например, Онежского и Алтайского тракторных заводов, но и созданная за последние годы на отечественных лесозаготовительных предприятиях. Так, Минским тракторным заводом и АО «Амкодор» созданы колесные лесозаготовительные машины типа МЛПТ-354, МЛ-131, МЛ-127, ТТР-401, «Амкодор-2200» и др.; Минским автомобильным заводом – автомобили для вывозки хлыстов (МАЗ-5434) и сортиментов (МАЗ-6303-26), а в Мозыре освоен выпуск гидроманипуляторов.

Разнообразие используемых машин и механизмов обусловлено ориентацией на зарубежный рынок лесозаготовительной техники, быстрым техническим развитием отечественной базы лесного машиностроения, а также различием производственных условий лесозаготовки (рельефа местности, заболоченности лесосечного фонда, состава насаждений и др.) по лесозаготовительным районам республики. К тому же к рубкам главного пользования возросли лесоводственно-экологические требования, предполагающие тесную взаимосвязь между технологией выполнения лесосечных работ и последующим лесовозобновлением вырубаемых лесосек, учет степени отрицательного воздействия каждой системы машин на лесной биогеоценоз.

Актуальность перечисленных выше проблем обуславливает необходимость динамической оценки эколого-экономической эффективности существующих и перспективных машин с учетом их работы в конкретных природно-производственных условиях. При этом в данной статье рассмотрены отечественные и российские системы машин, обеспечивающие вывозку хлыстов и сортиментов [1], а анализ полученных результатов выполнен с использованием систематизации природно-производственных условий Республики Беларусь [2] и соответствующей методики [3].

Следует отметить, что в работе проанализировано влияние фаз лесозаготовительного процесса, включающих вывозку древесины и работы на нижнем лесопромышленном складе, на эффективность функционирования рассматриваемых систем машин. При этом сопоставимость исследуемых комплексов машин по виду готовой продукции (круглые лесоматериалы) дает возможность определить удельный вес перечисленных фаз в совокупных издержках, количественно оценить степень их влияния и сделать окончательные выводы об эксплуатации комплексов машин в реальных производственных условиях. В табл. 1–3 приведены данные, позволяющие выполнить комплексную оценку эколого-экономической эффективности исследуемых систем машин за амортизационный срок службы.

Показатели эколого-экономической эффективности систем лесозаготовительных машин

Система машин	Трудоемкость, чел.-ч/м ³				Эксплуатационные затраты, руб./м ³				Капитальные вложения, руб./м ³			
	лесосечных бот	вывозки древесины	нижне-складских ра-бот	общая	на лесосечные работы	на вывозку древесины	на нижне-складские ра-боты	общие	в лесосечные работы	в вывозку древесины	в ниже-складские ра-боты	общие
Заготовка хлыстов												
1	1,05	0,23	0,48	1,76	2346,4	1746,2	749,8	4860,4	856	780	2348	3984
	60	13	27	100	49	37	14	100	21	20	59	100
2	1,25	0,23	0,48	1,96	2784	1746,2	749,8	5280	630	780	2348	3758
	64	12	24	100	53	33	14	100	17	21	62	100
3	1,31	0,23	0,48	2,02	3177,5	1746,2	749,8	5673,5	848	780	2348	3976
	65	11	24	100	56	31	13	100	21	20	59	100
4	1,40	0,23	0,48	2,11	3150,3	1746,2	749,8	5646,3	1044	780	2348	4172
	66	11	23	100	56	31	13	100	25	19	56	100
5	0,44	0,23	0,48	1,15	4399,5	1746,2	749,8	6895,5	2000	780	2348	5128
	38	20	42	100	64	25	11	100	39	15	46	100
6	1,03	0,23	0,48	1,74	2560	1746,2	749,8	5056	918	780	2348	4046
	59	13	28	100	51	35	14	100	23	19	58	100
Заготовка сортиментов												
7	1,39	0,35	0,13	1,87	5086,6	1896,8	169,7	7153,1	1414	2626	264	4304
	74	19	7	100	71	27	2	100	33	61	6	100
8	1,49	0,35	0,13	1,97	5538,6	1896,8	169,7	7605,1	1480	2626	264	4370
	76	18	6	100	73	25	2	100	34	60	6	100

Примечания: 1. Расчеты выполнены по состоянию цен (запасные части, горюче-смазочные материалы и др.) на 01.12.2002 г.

2. В знаменателе представлен удельный вес данного показателя по фазам лесозаготовительного процесса.

Анализ табл. 1 позволяет сделать следующие выводы:

– в целом (за исключением систем машин № 3, № 4) по показателю трудоемкости более эффективны комплексы машин, применяемые на заготовке и вывозке хлыстов. Совмещение операций валки и обрезки сучьев приводит к значительному увеличению удельной трудоемкости заготовленной древесины, делая малоэффективными применение 3-й и 4-й систем машин;

– трудоемкость лесосечных работ при заготовке сортиментов выше трудоемкости операций, выполняемых при заготовке хлыстов в среднем на 14–16%. Данное увеличение обусловлено выполнением раскряжевки древесины у пня (на лесосеке) в неблагоприятных условиях труда;

– удельные эксплуатационные затраты на вывозку хлыстов ниже аналогичного показателя у систем машин, обеспечивающих вывозку сортиментов в среднем на 10%. Причина – в различии сменной производительности лесовозного автотранспорта, занятого на вывозке хлыстов и сортиментов (соответственно МАЗ-5434 и МАЗ-6303-26). У сортиментовоза она значительно (на 25–30%) ниже. Однако необходимо отметить, что серьезным резервом снижения затрат на вывозку сортиментов является их прямая поставка (во двор потребителю), сокращающая среднее расстояние вывозки на 20–25 км, т. е. почти в 2 раза.

Таблица 2

Экологический ущерб от эксплуатации систем машин

Система машин	Экологический ущерб по ПЛХО, руб./м ³					
	Брестскому	Могилевскому	Гомельскому	Гродненскому	Минскому	Витебскому
Заготовка хлыстов						
1	529	437	484	430	433	456
2	460	379	422	374	377	396
3	428	353	392	348	350	368
4	446	368	409	363	365	384
5	845	680	719	493	685	641
6	776	637	679	478	606	626
Заготовка сортиментов						
7	413	310	346	293	286	307
8	418	315	350	296	289	311

Удельный экологический ущерб по исследуемым в ПЛХО системам машин находится в диапазоне от 286 до 845 руб./м³, т. е. различается почти в 3 раза. Если при оценке экологической совместимости принять величину ущерба для системы машин № 1 за единицу, то по рассматриваемым системам удельный ущерб составит в среднем от 0,75 до 1,45.

Анализируя табл. 2, можно заключить, что комплексы машин, применяемые на заготовке сортиментов (№ 7, № 8), признаются более экологически совместимыми с лесной средой по сравнению с системами, осуществляющими заготовку хлыстов. Это обусловлено рядом причин:

– более низкое удельное давление форвардера на грунт предотвращает образование глубокой колеи и разрушение почвенного покрова;

– форвардеры по сравнению с тракторами лучше осваивают лесосеку (меньшим количеством рейсов) благодаря большей рейсовой нагрузке и перемещают сортименты в погруженном состоянии;

– форвардер является универсальной машиной и кроме подвозки сортиментов может использоваться на рубках ухода, посадке леса, противопожарных и других работах.

Относительный удельный ущерб, наносимый 7-й и 8-й системами по отношению к базовой системе (№ 1), составляет в среднем 0,72.

Среди комплексов машин, применяемых на заготовке хлыстов, наиболее предпочтительными по данному критерию являются 3-я и 4-я системы. Наносимый ими удельный ущерб по отношению к базовой системе составляет 0,81–0,84. Величина удельного ущерба для системы машин № 2 составляет около 0,90.

Наиболее «агрессивными» с точки зрения экологического ущерба признаются комплексы, созданные на базе трелевочных машин ЛП-17 и ТБ-1М (системы № 5 и № 6). При их эксплуатации в природно-производственных условиях республики не соблюдаются ужесточившиеся в последнее время лесоводственно-экологические требования к разработке отведенных в рубку лесосек, а показатель наносимого ими относительного ущерба составляет в среднем 1,35–1,5.

В табл. 3 выполнена комплексная оценка эколого-экономической эффективности систем машин, занятых на рубках главного пользования.

Таблица 3

Совокупные затраты систем лесозаготовительных машин

Система машин	Величина удельных совокупных затрат по ПЛХО, тыс. руб./м ³					
	Брестскому	Могилевскому	Гомельскому	Гродненскому	Минскому	Витебскому
Заготовка хлыстов						
1	15,58	15,49	15,53	15,48	15,48	15,50
2	18,82	18,74	18,78	18,74	18,74	18,76
3	14,05	13,97	14,01	13,97	13,97	13,99
4	17,13	17,05	17,09	17,04	17,04	17,06
5	21,61	21,44	21,48	21,38	21,45	21,40
6	15,21	15,07	15,12	15,04	15,04	15,06
Заготовка сортиментов						
7	11,18	11,08	11,11	11,06	11,05	11,07
8	13,72	13,62	13,66	13,60	13,59	13,62

Анализ табл. 3 показывает, что по исследуемым системам машин величина удельных совокупных затрат изменяется от 11,05 до 21,61 тыс. руб./м³. Диапазон колебания по комплексам машин, обеспечивающим заготовку хлыстов, составляет 13,97–21,61 тыс. руб./м³. Для систем машин, работающих по сортиментной технологии, он составляет 11,05–13,72 тыс. руб./м³.

У комплексов машин, обеспечивающих заготовку хлыстов удельные затраты при выполнении работ на нижнем лесопромышленном складе выше, чем у «сортиментных» систем в 4 раза. Это обусловлено эксплуатацией оборудования, требующего значительных затрат на смазочные материалы, техническое обслуживание и текущий ремонт (ЛО-15С) и электроэнергию (Б-22У). Исключение из состава нижнескладской системы 1 НС капиталоемкого (ЛО-15С) и энергоемкого (Б-22У) оборудования позволит снизить себестоимость заготовки 1м³ древесины, тем самым повысив эффективность систем машин, обеспечивающих заготовку хлыстов.

Наиболее эффективной из «хлыстовых» является система машин № 3. Ее применение в природно-производственных условиях республики обеспечивает минимальную величину удельных совокупных затрат в разрезе ПЛХО. При заготовке сортиментов более предпочтительной признается эксплуатация системы машин № 7.

Сравнительный анализ позволяет сделать вывод о том, что эколого-экономическая эффективность систем машин, применяемых при заготовке сортиментов выше, чем эффективность применяемых при заготовке хлыстов. У «сортиментных» комплексов себестои-

мость заготовки 1 м³ древесины ниже в среднем на 25–30% сравнительно с ее величиной у «хлыстовых» систем.

В заключение следует отметить, что увеличение затрат при заготовке на лесосеке и вывозке сортиментов (по сравнению с вывозкой хлыстов) компенсируется низкими расходами на нижнескладские работы, делая таким образом более рациональными (экономически эффективными) системы машин, работающие по сортиментной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корзун И.И., Федоренчик А.С. Оценка эколого-экономической эффективности систем лесосечных машин // Труды БГТУ. Сер. VII. Эконом. и управление / Гл. ред. И.М. Жарский. – Мн., 2003. – Вып. XI. – С. 249–253.

2. Федоренчик А.С, Корзун И.И. Типизация природно-производственных условий лесозаготовительных районов Беларуси // Труды БГТУ. Сер. VII. Эконом. и управление / Гл. ред. И.М. Жарский. – Мн., 2001. – Вып. IX. – С. 148–153.

3. Корзун И.И. Эколого-экономическая оценка систем машин на рубках главного пользования предприятий лесного комплекса Республики Беларусь: Автореф. дис... канд. экон. наук: 08.00.05 / УО «Белорусский государственный технологический университет». – Мн., 2002. – 20 с.