

Рис. 6. Технологическая схема проведения сплошных рубок с вывозкой сортиментов:
1 – бензопила; 2 – сучья; 3 – трелевочный трактор; 4 – сортименты; 5 – форвардер; 6 – штабель сортиментов

Приведенные выше схемы работы бесчokerной трелевочной машины ТТР-402 как на рубках главного, так и промежуточного пользования являются наиболее типичными. Однако в зависимости от конкретных природно-производственных условий они могут трансформироваться в другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асмоловский М.К. Выбор и обоснование динамических параметров узкозахватной валочной машины: Дис. канд. техн. наук. – Мн., 1993.

УДК 630*323

В.А. Коробкин, гл. конструктор ОКБ МТЗ; С.П. Мохов, доцент;
М.К. Асмоловский, ст. преподаватель; А.Р. Гороновский, доцент

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН С ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ

This article justifies of the results of this research designs forwarders and effect economic of forwarders of the transmission hydromechanics.

На стадии проектирования новых или модернизации конструкций существующих машин одним из важнейших моментов является сравнительный анализ эффективности применения их в условиях общего целевого назначения или в каких-то конкретных условиях эксплуатации.

Для этих целей разрабатываются специальные методики, с помощью которых проводят сравнительный анализ качественных и количественных показателей создаваемой и существующей техники.

Для адекватного и полного сравнения должны использоваться подходы к комплексному учету влияющих факторов, таких, как технологический процесс работы машин, достоверность информации по результатам опытной или промышленной эксплуатации, обоснованность выбора базового варианта сравнения и конкретизация эксплуатационных показателей сравнения.

В некоторых случаях при недостаточности данных для полной оценки эффективности новой техники допустимо из всего многообразия влияющих факторов рассматривать те, которые дают возможность спрогнозировать конкретные результаты от внедрения новшеств, в том числе и отрицательные.

За базовый вариант сравнения следует выбирать несколько образцов машин одинакового функционального назначения. Для сравнения использовались погрузочно-транспортные машины МЛ-131 с механической и планируемой к производству гидромеханической трансмиссиями, а также результаты опытной эксплуатации лесозаготовительного комплекса машин «Valmet» (табл. 1).

Сравнительная оценка осуществлялась на основе данных производственной эксплуатации и расчетных показателей: производительности, топливной экономичности, ресурса работы и стоимости техники.

Исходя из специфики работы погрузочно-транспортных машин и занимаемого места в технологическом процессе лесозаготовок, сравнение показателей производится по основной технологической операции – трелевке древесины по типичной для условий РБ технологии, представленной на рис. 1.

Таблица 1

Краткая техническая характеристика тракторов-сортиментовозов Valmet-860 и МЛ-131

Наименование показателей	Valmet-860	МЛ-131-1	МЛ-131-2
Двигатель:	Val 420DWI	Д-245	Д-245.2
-мощность, кВт (л.с.)	125 или 84	77(105)	88(119,7)
-макс. крутящий момент, Н·м	420	375,2	427,9
Скорость (вперед / назад), км/ч	3,6...30	1,8-27,7 (3,2-7,3)	1,8-27,7 (3,2-7,3)
Эксплуатационная масса, кг	12000	13000	13550
Грузоподъемность, кН	120	100	100
Габаритные размеры: -длина/ширина/высота, м	8,4x2,7x3,5	9,07 / 3,0 / 3,55	9,2 / 3,01 / 3,55
Трансмиссия	Гидростат.	Механич.	Гидромех.
Гидроманипулятор – модель	Cranab 660	СФ-65Л	СФ-65Л
Грузовой момент, кН·м	77	65	65
Макс. вылет стрелы, м	9,2	7,1	7,1

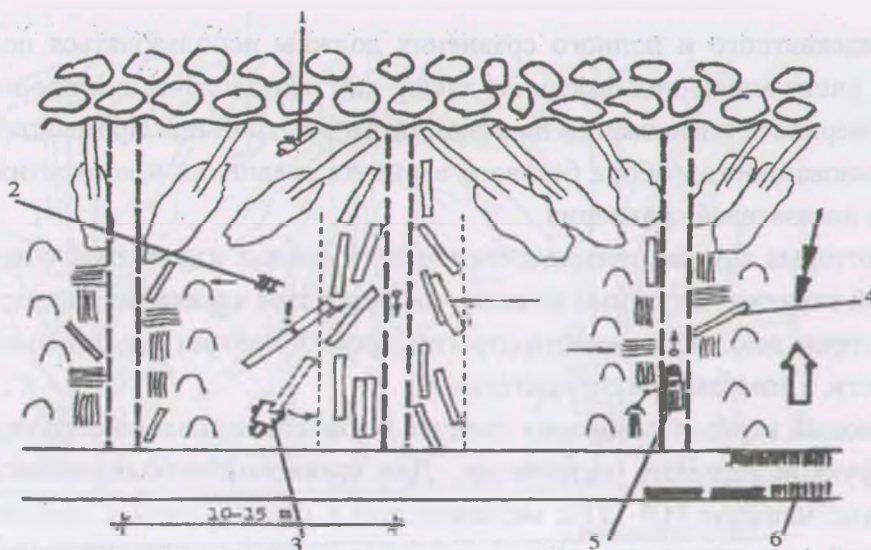


Рис. 1. Технологическая схема разработки лесосеки: 1 – бензопила; 2 – сучья; 3 – трелевочный трактор; 4 – сортименты; 5 – форвардер; 6 – штабель сортиментов

По данной технологии сначала разрубаются пасечные волокна шириной 3–4 м на расстоянии 10–15 м друг от друга. Рабочим с бензопилой (1) осуществляются валка деревьев в направлении пасечного волокна, обрезка сучьев и раскряжевка на сортименты. На пасечном волокне форвардер (5) формирует воз и доставляет на погрузочный пункт (6) или потребителю.

При этом среднее расстояние трелевки может достигать 1000 м или прямой вывозки – 2000 м. В процентном выражении распределение применения трелевки и прямой вывозки составляет 20% и 80% соответственно. В рассмотрение принято среднее расстояние трелевки 500 м.

Опытные образцы МЛ-131-1 с механической трансмиссией (табл. 1) проходили эксплуатацию в северном регионе России и в условиях РБ [1], по результатам которой обобщены некоторые производственные показатели.

Хронометражными наблюдениями за работой испытываемой машины МЛ-131 установлено, что наибольшее время расходуется на набор пачки.

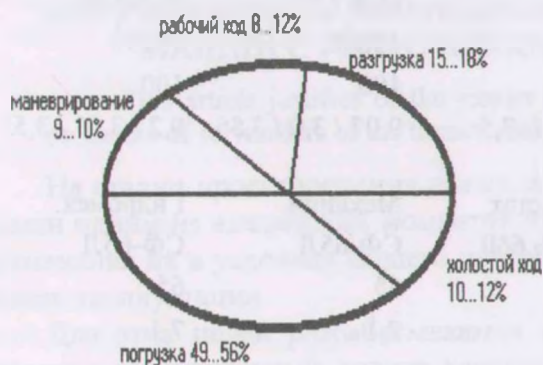


Рис. 2. Диаграмма рабочего цикла сортиментовозов

Типизированный рабочий цикл трактора-сортиментовоза заключается в сборе и погрузке заготовленных сортиментов с помощью гидроманипулятора на грузовую платформу, переезде от группы к группе лежащих сортиментов (маневрирование) и после набора воза объемом $V = 6...7 \text{ м}^3$ транспортировке (трелевке) к месту перевалки (верхний склад) или непосредственно потребителю с обратным холостым ходом.

На рис. 2 представлен диапазон распределения времени типизированного рабочего цикла форвардеров, полученный по результатам целого ряда исследований.

По результатам эксплуатации сортиментовозов Valmet-860 в Лиозненском лесхозе [2] имеются данные, приведенные в табл. 2.

Первоначальная стоимость каждой машины Valmet-860 составляла 188666 долл. США. Линейная норма амортизации по предприятию – 25% (4 года). В учете на 2001 г. норма снижена до 12,5%. Фактическая себестоимость трелевки форвардерами превысила себестоимость тракторной трелевки в 2 раза и составила 4220 руб./м³, 53% которой составляют амортизационные отчисления (12,5% по норме).

Среднегодовые затраты на ремонт импортной техники составили 13,7 тыс. долл., или 1,9%, текущие затраты на ремонт без учета топлива – 18 тыс. долл.

За 2,3 отработанных в хозяйстве года износ машин составил 61%, а остаточная стоимость техники равнялась 43% от первоначальной стоимости. Окончательная окупаемость могла наступить только через 3,2 года, при условии обеспечения сменного задания на машину не менее 65 м³. Средняя рейсовая нагрузка на машину составила 7,1 м³, часовая производительность – 7,7 м³/ч.

Таблица 2

Показатели использования импортной техники

Показатель	Valmet-860 ₁	Valmet-860 ₂
Выработка, тыс.м ³	57513	50478
Отработано смен (12 ч)	977	819
– в ремонте	587,7	619,7
– в простоях	139	265
Расход топлива, л		
– всего	70740	58304
– на 1 моточас	8,62	8,49
Средняя производительность, м ³ /смену	56,8	62,6
Отработано моточасов	8207	6868

Стоимость МЛ-131 с механической трансмиссией и гидрома-нипулятором СФ-65Л на рынке России составляет 75 тыс. долл., при комплектации оборудованием «Лог-лифт» – 85 тыс. долл. Годовая выработка – 6000 м³. Среднее расстояние трелевки – 860 м. Средняя рейсовая нагрузка – 7,5 м³, сменная производительность – 68,7 м³/см.

Согласно результатам эксплуатации тракторов-сортиментовозов Valmet-860 и проведенным исследованиям машины МЛ-131 с механической трансмиссией, для прогнозирования экономической эффективности погрузочно-транспортной машины с гидротрансформатором приняты исходные данные, которые сведены в табл. 3.

Таблица 3

Исходные данные сравнительной эффективности

Показатель	Valmet-860	МЛ-131(мех.)	МЛ-131(г/мех.)
Цена машины, тыс. у. е.	190	72	100... 125
Ресурс, моточасы.	15000	8000	10000... 11000
Часовой расход топлива, л	8,55	12,2	10,88
Часовая ставка оператора, у. е.	1,02	1,02	1,02
Производительность трелевки, м ³ /ч	7,7	5,2	6,5

Стоимость машины Valmet принята по данным предприятия-покупателя; МЛ-131 – по данным завода-изготовителя, стоимость новой техники отражает лимитная цена машины, которая выбрана в оцениваемом диапазоне.

Ресурс сравниваемых образцов отражает выработку в моточасах, для машин Valmet – по ресурсу двигателя, в остальных случаях – среднюю величину наработки на отказ.

Часовой расход топлива принимался на основе учетной документации и по результатам расчетных и экспериментальных исследований образцов исходя из мощности двигателя, коэффициента загрузки или степени использования мощности двигателя для каждой составляющей рабочего цикла (погрузка – разгрузка и движение) и к.п.д. трансмиссии.

Оплата труда оператора принята одинаковой для всех сравниваемых вариантов (в учет приняты примерные нормированные значения основной и дополнительной оплаты).

Величина часовой производительности машин соотнесена со средним расстоянием трелевки $l_{cp}=500$ м. Для нового варианта техники производительность подсчитана с учетом корректировки времени цикла работы при маневрировании и наборе пачки лесоматериалов, снижения затрат времени и трудоемкости управления машиной, уменьшения подготовительно-заключительного времени и времени на ТО, а также повышения среднетехнической скорости движения. Так, установлено, что гидротрансформатор в трансмиссии обеспечивает более плавный ход и равномерную тягу на мягких грунтах по сравнению со стандартной трансмиссией, исключает пробуксовку колес и чрезмерное повреждение почвы.

При работе на склонах и сильно пересеченной местности рывки и пиковые нагрузки сглаживаются, что, в свою очередь, приводит к менее частому переключению передач. А это сокращает рабочий цикл, снижает утомляемость оператора и, как следствие, приводит к увеличению производительности в сложных условиях эксплуатации [3].

Результаты расчета прямых удельных эксплуатационных затрат от применения сравниваемых машин приведены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели эффективности машин

Показатель	Valmet -860	МЛ-131 (мех.)	МЛ-131 (г/мех.)
Расходы на зарплату, у. е. /ч	1,02	1,02	1,02
Расходы на топливо, у. е. /ч	2,14	3,05	2,72
Стоимость 1 часа работы машин, у. е. /ч	32,1	18,45	18,64–25,63
Удельные затраты, у. е. /м ³	4,58	4,33	3,4–4,52

Стоимость одного часа работы импортной техники получена с учетом корректирующих коэффициентов [4], определяющих уровень нормированных отчислений на ремонт и текущее обслуживание техники, а также удорожание техники при покупке за счет кредита МБРР.

Из табл. 4 видно, что удельные затраты для трактора с гидромеханической трансмиссией могут быть минимизированы при обеспечении ресурса машины в пределах 10 тыс. моточасов при стоимости техники, не превышающей барьер в 100 тыс. долл.

На дальнейших стадиях проектирования эффективность машины будет уточняться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков А.В., Клоков Д.В., Лой В.Н. Погрузочно-транспортная машина МЛ-131 // Труды БГТУ. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. 2000. Вып. VIII.
2. Чем ценен для Беларуси опыт Лиозненского лесхоза? // Специализированное издание. А/О Партек Форест. 1999. №1.
3. Timberjack news // Международный журнал по лесозаготовительной технике. 2001. Выпуск 3. (E-mail: info@timberjack.com)
4. Методика оценки экономической эффективности технологий и сельхозтехники. Утверждена 23.07.97. Разработчики: Минсельхозпрод РФ, ВНИИ экономики сельского хозяйства. М., 1998.
5. Прокопенко В. Рекомендации по оценке показателей экономической эффективности с/х машин и технологий // Агро-информ. 1999. Апрель. С. 17–18.

УДК 630. 323

И.В. Турлай, доцент; В.А. Добровольский, доцент;
Г.А. Чернушевич, ст. науч. сотрудник

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПО ВЫПУСКУ ЛЕСОПРОДУКЦИИ В ЛЕСАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

The function of forest produced complexes in the radioactively contaminated forests.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС повлекла за собой крупномасштабное радиоактивное загрязнение лесных массивов, содержащих значительный объем спелой древесины. Общая площадь загрязненных лесов составила около 1,7 млн. га (25 % лесных угодий республики), из которых более 200 млн. га полностью выведены из хозяйственного оборота из-за высокой плотности загрязнения.

В соответствии с Законом Республики Беларусь "О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС" выделено 4 зоны радиоактивного загрязнения лесов с различной плотностью загрязнения цезием-137 и разными уровнями ограничений на ведение в них лесохозяйственной деятельности.

Распределение территории Гослесфонда республики по зонам радиоактивного загрязнения следующее:

1-я зона – 1–5 (37–185) Ки/км² (кБк/м²) – 1243 тыс. га (72,8 % от всех загрязненных лесов);

2-я зона – 5–15 (185–555) Ки/км² (кБк/м²) – 300,2 тыс. га (17,5 %);

3-я зона – 15–40 (555–1480) Ки/км² (кБк/м²) – 130,7 тыс. га (7,6 %);

4-я зона – свыше 40 (1480) Ки/км² (кБк/м²) – 35,9 тыс. га (2,1 %).

Следовательно, более 90 % общего загрязненного лесного фонда приходится на 1-ю зону. Из них 85,4 % относится к лесопокрытой площади с запасом древесины более 212 млн. м³.

Заготовка древесины в 1-й и 2-й зонах может вестись и ведется без ограничений. В 4-й зоне проведение лесозаготовительных работ не разрешается из-за трудностей в обеспечении безопасности работающих и получении "чистой" лесопродукции.