

# ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

---

УДК 620.95:662.638

**А. В. Ледницкий**

Белорусский государственный технологический университет

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ И ТОПЛИВНОЙ ЩЕПЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ ЛЕСОСЕК**

В данной статье определены капитальные вложения на формирование 3 перспективных систем машин для механизированной и ручной заготовки древесины и 1 системы машин для производства топливной щепы при разработке ветровально-буреломных лесосек. Выполнен расчет отпускной цены круглых лесоматериалов хвойных пород и топливной щепы. Проведена сравнительная экономическая оценка эффективности заготовки круглых лесоматериалов различными системами машин при разработке ветровально-буреломных лесосек.

Результаты выполненной комплексной оценки экономической эффективности систем машин для заготовки круглых лесоматериалов и производства топливной щепы при разработке ветровально-буреломных лесосек позволяют: ранжировать системы машин и оборудования, выпускаемые отечественными и зарубежными предприятиями; совершенствовать механизм воспроизводства основных фондов, занятых в процессе заготовки круглых лесоматериалов и производства древесного топлива; определять область использования систем машин и предельные с экономической точки зрения условия их эксплуатации; принимать адекватные управленческие решения, касающиеся эффективности эксплуатации оборудования в конкретных природно-производственных условиях.

Установлено, что для ветровально-буреломных лесосек с высокой степенью повреждения насаждений и соответственно высокой травмоопасностью рекомендуется машинная разработка с применением харвестров и форвардеров отечественного производства. В менее сложных случаях и при наличии достаточного количества высококвалифицированного трудового персонала разработку можно производить с применением бензиномоторных пил и погрузочно-транспортных машин.

**Ключевые слова:** ветровально-буреломная лесосека, система машин, харвестер, форвардер, рубильная машина, круглые лесоматериалы, топливная щепа, экономическая оценка.

**A. V. Lednitskiy**

Belarusian State Technological University

## **AN ECONOMIC ASSESSMENT OF PRODUCTION EFFICIENCY OF ROUND TIMBERS AND FIRE WOOD CHIPS WHEN DEVELOPING THE WINDFALL CUTTING AREAS**

Capital investments on formation of 3 perspective machine systems for mechanized and manual wood preparation and 1 machine system for the production of fire wood chips when developing the windfall cutting areas are determined in the article. The selling price of round coniferous timbers and fire wood chips was calculated. The comparative economic assessment of efficiency of harvesting of round timbers by different machine systems when developing the windfall cutting areas was carried out.

The results of carried-out complex assessment of economic efficiency of machine systems for harvesting of round timbers and production of fire wood chips when developing the windfall cutting areas allow: to range machine and equipment systems released by domestic and foreign enterprises; to improve the mechanism of reproduction of fixed assets occupied in the production process of harvesting of round timbers and production of fire wood chips; to define the area of use of machine systems and limiting conditions of their operation from the economic point of view; to make the adequate administrative decisions concerning the efficiency of operation of the equipment in concrete natural working conditions.

It is established that machine development with application of harvesters and forwarders of domestic production is recommended for the windfall cutting areas with a high damage rate of plantings and high injury risk, respectively. The development can be made with application of petrol saws and loading transport vehicles in less difficult cases and in the presence of enough highly skilled labor personnel.

**Key words:** windfall cutting area, machine system, harvester, forwarder, chopper, round timbers, fire wood chips, economic assessment.

**Введение.** Лесные страны нашей планеты с каждым годом все больше сталкиваются с проблемами ветровалов и буреломов. В мире ежегодно безвозвратно исчезает около 7 млн. га лесных насаждений, не последнюю роль при этом играют природные катаклизмы – ветровалы и буреломы. Весьма актуальна данная проблема и для Республики Беларусь. В Беларуси ежегодно объемы поврежденной ураганами древесины составляют от 500 до 2300 тыс. м<sup>3</sup>. За период 2007–2011 гг. объемы поврежденной от ураганов древесины составили более 5960 тыс. м<sup>3</sup>. Аварийный характер повреждения растущих деревьев и, как следствие, повышенный объем образования отходов лесозаготовок свидетельствуют о необходимости применения комплексного метода освоения лесосек с получением в качестве готовой продукции сортиментов и топливной щепы. При учете масштабов стихии, сжатых сроков, устанавливаемых Правительством для устранения ее последствий, решению данных во-

просов должно быть уделено особое внимание.

**Инвестиции на формирование систем машин.** Учитывая непредсказуемость характера повреждений насаждений, объемы повреждений, время года, доступность насаждений, их породный состав и другие природно-производственные факторы, автор предлагает 3 системы машин: 1) харвестер Ponsse Ergo 8w и 2 форвардера Ponsse Buffalo+ 8w; 2) харвестер Амкодор 2551 и 2 форвардера Амкодор 2662; 3) 3 бензиномоторные пилы Stihl MS 361 и МПТ-461.1.

Капитальные затраты на приобретение систем машин, обеспечивающих заготовку и трелевку круглых лесоматериалов, производство и вывозку топливной щепы, представлены в табл. 1 и 2. Стоимость машин и оборудования включает отпускную цену производителя (на 01.11.2014), уплату налога на добавленную стоимость и таможенной пошлины. В расчетах приняты курсы: 10 870 руб./долл. США, 13 700 руб./евро.

Таблица 1

**Капитальные вложения на формирование систем машин для заготовки круглых лесоматериалов при разработке ветровально-буреломных лесосек**

Операция технологического процесса	Марка машины (оборудования)	Количество единиц, шт.	Годовая производительность единицы, пл. м <sup>3</sup>	Производственная мощность, пл. м <sup>3</sup>	Стоимость единицы оборудования, тыс. руб.	Суммарные капиталовложения, тыс. руб.
<b>Сортиментная заготовка древесины системой машин № 1 (харвестер + форвардер)</b>						
Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка	Харвестер Ponsse Ergo 8w	1	37 632	37 632	6 583 363	6 583 363
Сбор и транспортировка круглых лесоматериалов	Форвардер Ponsse Buffalo+ 8w	2	18 855	37 710	5 488 171	10 976 342
Доставка рабочих	Волгарь	1	–	–	301 754	301 754
<b>Всего</b>						<b>17 861 459</b>
<b>Сортиментная заготовка древесины системой машин № 2 (харвестер + форвардер)</b>						
Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка	Харвестер Амкодор 2551	1	30 972	30 972	2 765 473	2 765 473
Сбор и транспортировка круглых лесоматериалов	Форвардер Амкодор 2662	2	15 700	31 400	2 055 683	4 111 366
Доставка рабочих	Волгарь	1	–	–	301 754	301 754
<b>Всего</b>						<b>7 178 593</b>
<b>Сортиментная заготовка древесины системой машин № 3 (бензиномоторная пила + тележка)</b>						
Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка	Бензиномоторная пила Stihl MS 361	3	3 210	9 630	8 977	26 931
Сбор и транспортировка круглых лесоматериалов	МПТ-461.1	1	8 664	8 664	579 600	579 600
Доставка рабочих	Волгарь	1	–	–	301 754	301 754
<b>Всего</b>						<b>908 285</b>

Таблица 2

**Капитальные вложения на формирование системы машин для производства и вывозки топливной щепы**

Операция технологического процесса	Марка машины (оборудования)	Количество единиц, шт.	Годовая производительность единицы, пл. м <sup>3</sup>	Производственная мощность, пл. м <sup>3</sup>	Стоимость единицы оборудования, тыс. руб.	Суммарные капиталовложения, тыс. руб.
Производство щепы системой машин (рубильная машина на базе автомобиля + автощеповозы)						
Измельчение дровяной древесины на топливную щепу	Jenz NEM 582 R truck (на базе автомобиля)	1	74 111	74 111	7 626 631	7 626 631
Доставка щепы потребителю	МАЗ-5516А8	4	16 357	65 428	877 497	3 509 998
	МАЗ-856102	4			328 560	1 314 240
	МАЗ-5433А2	1	9 015	9 015	418 665	418 665
	CAT-105	1			249 800	249 800
<b>Всего</b>						<b>13 119 334</b>

**Себестоимость, отпускная цена круглых лесоматериалов и топливной щепы.** Расчет себестоимости и отпускной цены круглых лесоматериалов и топливной щепы выполнен с учетом требований отраслевых программ, нормативно-правовой документации министерств, ведомств и стандартов Беларуси по состоянию цен (горюче-смазочных, ремонтных материалов, запасных частей и др.) на 01.11.2014.

Уровень отпускных цен на круглые лесоматериалы и топливную щепу был установлен исходя из средних цен, сложившихся в отрасли.

Калькуляции круглых лесоматериалов хвойных пород, заготавливаемых на условиях франко-промежуточного лесосклада различными сис-

темами машин при разработке ветровально-буреломных лесосек, представлены в табл. 3.

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что наименьшую себестоимость (232,61 тыс. руб./м<sup>3</sup>) и соответственно максимальную прибыль (82,62 тыс. руб./м<sup>3</sup>) и рентабельность (35,52%) производства круглых лесоматериалов обеспечивает система машин № 2, сформированная на базе харвестера Амкодор 2551 и 2-х форвардеров Амкодор 2662.

При этом система машин № 3, сформированная на базе 3-х бензиномоторных пил и погрузочно-транспортной машины МПТ 461.1, обеспечивает заготовку круглых лесоматериалов практически с аналогичными показателями.

Таблица 3

**Калькуляции круглых лесоматериалов хвойных пород (сосна, ель) 3-го сорта диаметром 20,0–24,0 см, заготавливаемых на условиях франко-промежуточного лесосклада сравниваемыми системами машин при разработке ветровально-буреломных лесосек, тыс. руб./м<sup>3</sup>**

Статьи калькуляции	Системы машин		
	№ 1	№ 2	№ 3
1. Сырье и материалы	70,07	70,07	70,07
2. Возвратные отходы	0	0	0
3. Заработная плата основных производственных рабочих	19,92	19,96	46,09
4. Отчисления в фонд социальной защиты населения	6,77	6,79	15,67
5. Обязательное государственное страхование	0,18	0,18	0,41
6. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	153,97	110,00	74,28
7. Цеховые расходы	7,70	5,50	3,71
8. Общехозяйственные расходы	6,45	6,47	14,93
9. Прочие производственные расходы	8,08	5,78	3,90
10. Производственная себестоимость	273,15	224,74	229,08
11. Инновационный фонд	9,56	7,87	8,02
12. Полная себестоимость	282,71	232,61	237,10
13. Рентабельность, %	11,50	35,52	32,95
14. Прибыль	32,51	82,62	78,13
15. Цена 1 м <sup>3</sup> круглых лесоматериалов без НДС	315,23	315,23	315,23
16. Ставка НДС, %	20,00	20,00	20,00
17. Сумма НДС	63,05	63,05	63,05
18. Цена 1 м <sup>3</sup> круглых лесоматериалов с НДС	378,27	378,27	378,27

Система машин № 1, сформированная на базе харвестера Ponsse Ergo 8w и 2-х форвардеров Ponsse Buffalo+ 8w, позволяет выполнять комплекс работ по заготовке древесины с затратами, превышающими затраты систем машин № 2 и 3 примерно на 20%.

Калькуляции производства топливной щепы из низкокачественной древесины, заготавливаемой при разработке ветровально-буреломных лесосек, представлены в табл. 4. В качестве сырья для производства топливной щепы принимались дрова, заготавливаемые на условиях франко-промежуточного лесосклада анализируемыми системами машин.

Анализ данных, представленных в табл. 4, свидетельствует о том, что при использовании дровяной древесины, заготавливаемой системой машин № 1, отпускная цена топливной щепы с НДС (411,3 тыс. руб./пл. м<sup>3</sup>) получается на 10% выше средней, сложившейся в отрасли. В тоже время при использовании дров, заготавливаемых системами машин № 2 и 3, производство топливной щепы экономически выгодно, хотя рентабельность находится на достаточно низком уровне – 8,3 и 6,6% соответственно.

**Оценка экономической эффективности производства круглых лесоматериалов и топливной щепы.** Для выполнения экономической оценки эффективности производства круглых лесоматериалов при разработке вет-

ровально-буреломных лесосек расчетный период принимался равным нормативному сроку службы ведущего оборудования, за которое были взяты харвестеры (5 лет). Все вычисления по годам расчетного периода выполнялись в ценах, принятых на 01.11.2014. Результаты выполненной оценки представлены в табл. 5.

Наиболее высокие удельные капитальные вложения в системе машин № 1 – 94,8 тыс. руб./м<sup>3</sup>, что обусловлено значительной первоначальной стоимостью входящих в нее импортных машин и необходимостью уплаты таможенной пошлины для приобретения форвардеров по ставке 25%. Значительно более низкие удельные капитальные вложения в системе машин № 2 – 46,4 тыс. руб./м<sup>3</sup> (на 50%) и системе машин № 3 – 21 тыс. руб./м<sup>3</sup> (на 78%).

Анализ показателей нормы дохода на вложенный капитал и периода возврата капитала свидетельствует о том, что по данной группе показателей наиболее эффективной является система машин № 3.

Значение чистого дисконтированного дохода говорит о том, что для принятых условий целесообразно приобретать только системы машин № 2 (2639,4 млн. руб.) и № 3 (772,9 млн. руб.). Внутренняя норма доходности находится на уровне, приемлемом для финансирования также только у систем машин № 2 (33,39%) и № 3 (72,64%).

Таблица 4

**Калькуляция отпускной цены топливной щепы из дров, заготавливаемых системами машин № 1, 2, 3 на условиях франко-склад потребителя, расстояние вывозки 30 км, влажность свыше 40 до 60% включительно, тыс. руб./пл. м<sup>3</sup>**

Статьи калькуляции	Системы машин		
	№ 1	№ 2	№ 3
1. Сырье и материалы	210,81	160,70	165,20
2. Возвратные отходы	0	0	0
3. Заработная плата основных производственных рабочих	15,30	15,30	15,30
4. Отчисления в фонд социальной защиты населения	5,20	5,20	5,20
5. Обязательное государственное страхование	0,14	0,14	0,14
6. Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования	85,94	85,94	85,94
7. Цеховые расходы	4,30	4,30	4,30
8. Общехозяйственные расходы	4,96	4,96	4,96
9. Прочие производственные расходы	4,51	4,51	4,51
10. Производственная себестоимость	331,16	281,05	285,55
11. Инновационный фонд	11,59	9,84	9,99
12. Полная себестоимость	342,75	290,89	295,55
13. Рентабельность, %	0,00	8,30	6,60
14. Прибыль	0,00	24,14	19,51
15. Цена 1 пл. м <sup>3</sup> щепы без НДС	342,75	315,03	315,05
16. Ставка НДС, %	20,00	20,00	20,00
17. Сумма НДС	68,55	63,01	63,01
18. Цена 1 пл. м <sup>3</sup> щепы с НДС	411,30	378,04	378,06

Таблица 5

**Показатели экономической оценки эффективности применения систем машин для производства круглых лесоматериалов при разработке ветровально-буреломных лесосек**

Наименование показателей	Системы машин		
	№ 1	№ 2	№ 3
Производственная мощность, м <sup>3</sup>	37 632	30 972	8 664
Единичные показатели (среднее значение по всей номенклатуре продукции (приложение 1))			
Полная себестоимость производства 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	250,3	200,2	204,7
Прибыль на 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	15,3	37,4	35,3
Рентабельность производства, %	5,0	15,7	14,5
Простые показатели эффективности инвестиций			
Капиталовложения, млн. руб.	17861,5	7178,6	908,3
Чистая прибыль, млн. руб./год	473,8	949,0	250,6
Амортизация, млн. руб./год	3542,1	1405,5	173,0
<b>Удельные капиталовложения, тыс. руб./м<sup>3</sup></b>	<b>94,79</b>	<b>46,36</b>	<b>20,96</b>
Норма дохода на вложенный капитал, %	22,48	32,80	41,70
<b>Период возврата капитала, лет</b>	<b>4,45</b>	<b>3,05</b>	<b>2,22</b>
Дисконтированные показатели эффективности инвестиций			
<b>Чистый дисконтированный доход, млн. руб.</b>	<b>-1115,8</b>	<b>2639,4</b>	<b>772,9</b>
<b>Внутренняя норма доходности, %</b>	<b>6,22</b>	<b>33,39</b>	<b>72,64</b>
<b>Индекс рентабельности инвестиций</b>	<b>0,94</b>	<b>1,37</b>	<b>1,78</b>
Дисконтированный период возврата, лет	Не эффективен	3,42	2,38
Удельный дисконтированный доход, тыс. руб./м <sup>3</sup>	-5,92	17,04	17,84

Значение показателя индекса рентабельности инвестиций свидетельствует о том, что можно финансировать только закупку системы машин № 2 (1,37) или системы машин № 3 (1,78). Причем наиболее привлекательной для финансирования является система машин № 3.

Расчет дисконтированного периода возврата инвестиций показал, что возврат денежных средств с учетом фактора времени происходит в пределах расчетного периода только для систем машин № 2 (3,42 года) и № 3 (2,38 года). Наименьший период возврата обеспечивает система машин № 3.

Обобщающий показатель экономической эффективности – удельный дисконтированный доход – свидетельствует о том, что наиболее эффективной является система машин № 3 (17,84 тыс. руб./м<sup>3</sup>). Почти такое же значение (ниже только на 5%) обеспечила и система машин № 2 (17,04 тыс. руб./м<sup>3</sup>).

**Закключение.** Таким образом, на основании выполненных расчетов можно сделать вывод о том, что несмотря на примерно одинаковую себестоимость заготовки круглых лесомате-

риалов системами машин № 2 и 3 по ряду показателей более привлекательной для приобретения является система машин № 3. Поэтому для ветровально-буреломных лесосек с высокой степенью повреждения насаждений и соответственно высокой травмоопасностью рекомендуется машинная разработка с применением харвестров и форвардеров отечественного производства (например, система машин № 2). В менее сложных случаях и при наличии достаточного количества высококвалифицированного трудового персонала разработку можно производить с применением бензиномоторных пил и погрузочно-транспортных машин (например, система машин № 3). Что касается систем машин, сформированных на базе дорогостоящих импортных харвестров и форвардеров (например, система машин № 1), то их применение для разработки ветровально-буреломных лесосек менее предпочтительно, так как природно-производственные условия в большинстве случаев не позволяют полностью использовать их мощностной потенциал.

#### Информация об авторе

**Ледницкий Андрей Викентьевич** – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления на предприятиях. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ledniz@inbox.ru

#### Information about the author

**Lednitskiy Andrey Vikent'yevich** – Ph. D. Economics, Assistant Professor, Head of the Department of Economics and Plant Management. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ledniz@inbox.ru

*Поступила 31.03.2015*