

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРНЕПОДРЕЗЧИКА С АКТИВНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Платонов А. А.<sup>1</sup>, Платонова М. А.<sup>1</sup>, Юдин Р. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия (394008, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: [Marischka8306@yandex.ru](mailto:Marischka8306@yandex.ru).

Приведено экономическое обоснование применения корнеподрезчика с активными рабочими органами, позволяющего выращивать укрупнённые сеянцы лесных культур. Расчёт стоимости изготовления корнеподрезчика произведён по затратам на материалы и покупные узлы, необходимые для его изготовления, а также с учётом затрат труда на выполнение операций по обработке применяемых материалов. В качестве корнеподрезчика-аналога был принят корнеподрезчик навесной управляемый КНУ-1,2. Расчёт прямых эксплуатационных затрат, а также расчёт годового экономического эффекта проводился на единицу наработки (1 га). Как показал расчёт, применение нового варианта корнеподрезчика с активными (вибрационными) рабочими органами позволяет произвести снижение затрат труда на единицу наработки 1 га на 130 чел. часов. Экономический эффект от применения внедряемого корнеподрезчика на единицу наработки (1 га) составил 860 рублей, при сроке окупаемости 2,9 года. Полный экономический эффект от применения экспериментального образца машины составил 19800 рублей.

Ключевые слова: корнеподрезчик, стоимость изготовления, экономический эффект, срок окупаемости.

## BACKGROUND OF THE EFFECTIVENESS CUTTERS ROOTS WITH ACTIVE WORKING BODIES

Platonov A. A.<sup>1</sup>, Platonova M. A.<sup>1</sup>, Yudin R. V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Voronezh State Academy of Forestry and Technologies, Voronezh, Russia (394008, Voronezh, street Timiryazeva, 8), e-mail: [Marischka8306@yandex.ru](mailto:Marischka8306@yandex.ru).

We give a feasibility study of the roots of the carver with active working members, allowing seedlings to grow enlarged plantations. Calculating the cost of production of root cutter made for the costs of materials and purchased components required for its manufacture, as well as the cost of labor to perform operations on the processing of materials. As an engraver root-analogue was adopted by the engraver of the roots hanging managed KNU-1, 2. Calculation of the direct operating costs, and calculate the annual economic effect of developments carried out by one (1 ha). As shown by calculation, using the new version of the engraver of the roots with active (vibrating) working bodies can make a reduction in labor costs per unit of operating time 1 ha to 130 people. hours. The economic effect of being introduced to the roots of the cutter unit developments (1 ha) was 860 rubles, with payback period of 2.9 years. The full economic effect of an experimental prototype machine was 19,800 rubles.

Keywords: asphalt roots, the cost of production, economic impact, the payback period.

### Введение.

При проведении лесовосстановительных работ современной эколого- и ресурсосберегающей технологией предусмотрена посадка саженцев или укрупнённых сеянцев лесных культур, при этом наиболее перспективным направлением производства укрупнённого посадочного материала является более длительное (до 4 лет) его выращивание в посевном отделеении без перешколивания при условии выполнения определённых агроприёмов и условий.

Для формирования у сеянцев и саженцев компактной и при этом мочковатой корневой системы, хорошо сохраняющейся при выкопке, в технологии выращивания посадочного материала предусматривают специальный способ выращивания сеянцев или саженцев лесных

культур – с открытой корневой системой. Такой способ формирования мочковатой корневой системы остаётся в настоящее время в Российской Федерации весьма актуальным, при этом наиболее перспективными техническими средствами, применяемыми для подрезки корней, являются корнеподрезчики с активными рабочими органами, т.к. они обеспечивают более высокое качество подрезки корней.

### **Цель исследования**

На основании исследований [1, 2, 3] в Воронежской государственной лесотехнической академии (ВГЛТА) были изготовлен опытный экземпляр корнеподрезчика для вибрационной подрезки корней. В исследовании [4] теоретическими расчётами были обоснованы оптимальные конструктивные и технологические параметры вибрационной подрезки корней.

Для выяснения вопроса об эффективности внедрения и дальнейшего применения разработанного корнеподрезчика для вибрационной подрезки корней был выполнен расчёт экономической эффективности его работы.

### **Материал и методы исследования**

Расчёт стоимости изготовления корнеподрезчика произведён по затратам на материалы и покупные узлы, необходимые для её изготовления, а также с учётом затрат труда на выполнение операций по обработке применяемых материалов и сборке деталей и сборочных единиц в единую конструкцию. Стоимость изготовления одного экземпляра корнеподрезчика составила 15000 руб.

Расчёт экономической эффективности от применения внедряемого варианта корнеподрезчика производился в соответствии с «Отраслевыми методическими указаниями по определению экономической эффективности использования в лесном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений», учитывая современное действующее законодательство [5]. За корнеподрезчик – аналог, с которым производилось сравнение экономических показателей, был принят корнеподрезчик навесной управляемый КНУ-1,2.

Годовая загрузка трактора на всех видах работ принималась в соответствии с «Нормами годовых загрузок и потребности в лесохозяйственных машинах». Расчёт прямых эксплуатационных затрат, а также расчёт годового экономического эффекта проводился на единицу наработки (1 га). Кроме этого, расчёты экономической эффективности проводились по данным, полученным в учебно-опытном лесхозе ВГЛТА. Площадь, на которой осуществлялась подрезка корней сеянцев хвойных и лиственных пород, принималась, равной 23 га [6].

Величина амортизационных отчислений по корнеподрезающей машине и по трактору в пересчёте на единицу наработки (1 га) определялись в соответствии со статьёй № 258 главы 25 НК РФ, часть 2.

Для определения производительности машины за 1 час в гектарах при 5-ти рядной схеме посадке семян (с расстоянием между рядами в ленте  $25 \pm 2$  см и ширине межленточного пространства 0,8 м), было получено среднее расстояние между центрами проходов агрегата на участке при полосной или коридорной обработке площади  $V_{np} = 1,8$  м. Средняя скорость движения исследуемого агрегата в течение смены принималась, равной 3 км/ч, а коэффициент использования времени смены – 0,88.

Расчёт экономических показателей представлен в виде таблиц 1...5.

Таблица 1. Исходные данные для расчёта экономической эффективности

экспериментального образца машины для вибрационной подрезки корней

№ пп	Наименование показателей	Обозначение	Корнеподрезчик – аналог КНУ-1,2		Экспериментальный образец	
			величина	источник	величина	источник
1	2	3	4	5	6	7
1	Агрегатирование	–	МТЗ-80		МТЗ-80	
2	Масса машины, кг	–	680	Справочник механизатора	210	Расчётная
3	Оптовая цена трактора, т. руб.	$C_T$	615	Прайс-лист	615	Прайс-лист
4	Оптовая цена машины, руб.	$C_M$	56000	Прайс-лист	15000	Расчётная
5	Количество проходов машины по обрабатываемой полосе	–	1	Результаты эксперимента	1	Результаты эксперимента
6	Производительность машины за 1 час сменного времени, га	$W_{см}$	0,13	Типовые нормы выработки	0,48	Расчётная
7	Производительность машины за 1 час эксплуатационного времени, га	$W_{эк}$	0,117	$0,9 \cdot W_{см}$	0,432	$0,9 \cdot W_{см}$
8	Производительность машины за смену, га	$W_{дн}$	1,04	$8 \cdot W_{см}$	3,84	$8 \cdot W_{см}$
9	Годовой объём работ по подрезке, га	$B_{ГП}$	23	Данные лесхоза	23	Данные лесхоза
10	Фактический объём работ, выполняемый машиной, га	$B_{ФМ}$	23	Расчёт	23	Расчёт
11	Фактическая загрузка машины, ч	$D_M$	177	Расчёт	47,92	Расчёт

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
12	Годовая загрузка трактора на всех ви-	$D_T$	770	НСМ для экономической	770	НСМ для экономической

	дах работ, ч			оценки с/х техники		ской оценки с/х техники
13	Количество обслуживающего персонала, чел.	$L$	1 тракторист, 1 оператор	Техническая характеристика КНУ-1,2	1 тракторист	Техническая характеристика
14	Дневная тарифная ставка тракториста 11-го разряда, руб.	$З_{Т\ TP}$	208,29	Данные Госкомстата РФ	208,29	Данные Госкомстата РФ
15	Дневная тарифная ставка оператора 7-го разряда, руб.	$З_{Т\ ОП}$	179,43			
16	Отчисления по машине на амортизацию в месяц, %	$a_M$	1,667	Налог на прибыль НК РФ	1,667	Налог на прибыль НК РФ
17	Отчисления по трактору на амортизацию в месяц, %	$a_T$	1,042	Налог на прибыль НК РФ	1,042	Налог на прибыль НК РФ
18	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, руб./га	$P_{OT}$	49,58	Нормативно-техническая карта	13,29	Нормативно-техническая карта
19	Удельный расход горючего трактором, кг/л.с. · ч	$q_{ДВ}$	0,220	Техническая характеристика трактора	0,220	Техническая характеристика трактора
20	Мощность двигателя трактора, л.с.	$N$	60	Техническая характеристика трактора	60	Техническая характеристика трактора
21	Расход горючего, кг/га	$q$	18,8	Приказ	18,8	Приказ
22	Комплексная цена 1 кг горючего на 2011 г., руб.	$C_T$	20,0	Нормативно-техническая карта	20,0	Нормативно-техническая карта
23	Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений	$E_H$	0,15	Методика определения эффективности	0,15	Методика определения эффективности

Таблица 2. Расчёт прямых эксплуатационных затрат на единицу наработки (1 га)

№ пп	Наименование показателей	Единицы изме-	Метод расчёта	Корнепод-резчик – аналог	Новый вариант машины
------	--------------------------	---------------	---------------	--------------------------	----------------------

		рения		КНУ-1,2	
<i>Зарплата</i>					
1	Дневная тарифная ставка тракториста 11-го разряда	руб.	$T_{СТ\ TP}$	208,29	208,29
2	Дневная тарифная ставка оператора 7-го разряда, руб.	руб.	$T_{СТ\ ОП}$	179,43	
3	Коэффициент доплаты за тяжёлые условия работы	руб.	$R_T$	24,99	24,99
4	Коэффициент, учитывающий премии	руб.	$R_{П\ TP}$	156,22	156,22
			$R_{П\ ОП}$	134,57	
5	Резерв на отпуск	руб.	$R_{ОТ\ TP}$	20,83	20,83
			$R_{ОТ\ ОП}$	17,94	
6	Основная зарплата	руб.	$З_{П} = З_{П\ TP} + З_{П\ ОП}$	742,27	410,33
7	Дополнительная зарплата	руб.	$З_{ДОП} = З_{П} \cdot 13\%$	96,49	53,34
8	Всего зарплата	руб.	$\sum З = З_{П} + З_{ДОП}$	838,76	463,67
9	Отчисления в пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и в соцстрах	руб.	$З_{ОТ\ С} = \sum З \cdot 26\%$	218,08	120,55
10	Отчисления на травматизм	руб.	$З_{ОТ\ Т} = \sum З \cdot 0,7\%$	5,8	3,25
11	Всего зарплаты с отчислениями в пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и отчислением на травматизм	руб.	$З_{ОП} = З_{П} + З_{ДОП} + З_{ОТ\ С} + З_{ОТ\ Т}$	1062,64	587,47
12	Зарплата в пересчёте на единицу наработки (1 га)	руб.	$O_3 = \frac{З_{ОП}}{W_{дн}}$	1021,77	152,98
<i>Амортизационные и ремонтные отчисления</i>					
13	Балансовая цена машины	руб.	$Ц_{БМ} = Ц_M \cdot 1,1$	61600	16500
14	Балансовая цена трактора	руб.	$Ц_{БТ} = Ц_T \cdot 1,1$	676500	676500

Продолжение таблицы 2

15	Величина амортизационных отчислений по	руб.	$A_M = \frac{Ц_{БМ} \cdot a_M}{100 \cdot B_{ФМ}}$	44,65	11,96
----	--	------	---	-------	-------

	машине в пересчёте на единицу наработки (1 га)				
16	Величина амортизационных отчислений по трактору в пересчёте на единицу наработки (1 га)	руб.	$A_T = \frac{Ц_{БТ} \cdot a_T}{100 \cdot Д_T \cdot W_{см}}$	70,42	19,07
17	Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования в перерасчёте на единицу наработки (1 га)	руб.	$P_{ГА}$	49,58	13,29
<i>Затраты топлива</i>					
18	Расход ГСМ	кг/га	$q$	18,8	18,8
19	Стоимость топлива в перерасчёте на единицу наработки (1 га)	руб.	$Г_T = C_T \cdot N \cdot \gamma_1 \times \gamma_2 \cdot q \cdot T$	760,32	506,88
20	Итого прямых эксплуатационных затрат на единицу наработки (1 га)	руб.	$ИЭ = A_T + A_M + O_3 + P_{ГА} + Г_T$	1945,67	704,24
21	Затраты на полный объём работ	руб.	$C = ИЭ \cdot В_{ФМ}$	44773,41	16197,52

Таблица 3. Расчет затрат труда на подрезку корней

№ пп	Наименование показателей	Обозначение и методика расчёта	Корнеподрезчик – аналог КНУ-1,2	Новый вариант машины
1	Затраты труда на единицу наработки, чел. час	$T = \frac{1}{W_{см}}$	7,69	2,08
2	Снижение затрат труда при применении нового корнеподрезчика, чел. час	$\Delta T = T_1 - T_2$	5,61	
3	Степень снижения затрат труда, %	$\frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$	72,95	
4	Затраты труда на выполнение полного объёма работ, чел. час	$T_{Г} = T \cdot В_{ФМ}$	176,87	47,84
5	Снижение полных затрат труда, чел. час	$\Delta Ч_{П} = T_{Г1} - T_{Г2}$	129,03	

Таблица 4. Расчет годового экономического эффекта от применения нового варианта машины для подрезки корней на единицу наработки (1 га)

№	Наименование	Единицы	Метод расчёта	Значение
---	--------------	---------	---------------	----------

пп	показателей	измерения		
1	Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки по внедряемому варианту (1 га)	руб./га	$I_{Э2}$	704,24
2	Прямые эксплуатационные затраты на единицу наработки по базовому варианту (1 га)	руб./га	$I_{Э1}$	1945,67
3	Условная экономия на единицу наработки (1 га)	руб./га	$Э_C = I_{Э1} - I_{Э2}$	1241,43
4	Снижение затрат труда	чел. час	$\Delta T$	5,61
5	Капитальные вложения на единицу наработки (1 га)	руб.	$\Delta_{KB}$	2547,88
6	Экономический эффект на единицу наработки (1 га)	руб.	$Э_G = Э_C - E_H \cdot \Delta_{KB}$	859,25
7	Срок окупаемости на единицу наработки (1 га)	лет	$T_H = \frac{\Delta_{KB}}{Э_G}$	2,9 года

Таблица 5. Расчёт годового экономического эффекта от применения нового варианта машины для подрезки корней

№ пп	Наименование показателей	Единицы измерения	Метод расчёта	Значение
1	Прямые эксплуатационные затраты	руб./га	$I_{Э}$	704,24
2	Затраты на полный объём по внедряемому варианту	руб.	$C_2$	16197,52
3	Затраты на полный объём по аналогичному варианту	руб.	$C_1$	44773,41
4	Условная экономия на полный объём работ	руб.	$Э_C = C_1 - C_2$	28575,89
5	Снижение затрат труда на полный объём работ	чел. час	$\Delta Ч_{П}$	129,03
6	Капитальные вложения	руб.	$\Delta_{KB}$	58592,36
7	Полный экономический эффект	руб.	$Э_G = Э_C - E_H \cdot \Delta_{KB}$	19787,04
8	Срок окупаемости	лет	$T_H = \frac{\Delta_{KB}}{Э_G}$	2,9

В целом, по результатам проведённых экспериментальных исследований можно сделать следующие **выводы**.

Как показывает экономический расчёт, применение нового варианта корнеподрезчика с активными (вибрационными) рабочими органами позволяет произвести снижение затрат труда на единицу наработки 1 га на 129,03 чел. часов. Экономический эффект от применения внедряемого корнеподрезчика на единицу наработки (1 га) с трактором МТЗ-80 составил

859,25 рублей, при сроке окупаемости 2,9 года. Полный экономический эффект от применения экспериментального образца машины составил 19787,04 рублей.

#### Список литературы

1. Генкин Б. М. Основы организации труда / Б. М. Генкин, В. М. Свистунов. – М.: Норма, 2008. – 400 с.

2. Гидравлический вибратор: патент № 2433001 РФ: МПК В 06 В 1 / 18 / Попиков П. И., Юдин Р. В., Платонова М. А., Платонов А. А.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». – 2010114610/28; заявл. 12.04.2010; опубл. 10.11.2011.

3. Корнеподрезчик: заявка на изобретение № 2010130440 РФ: МПК А 01 С 11 / 00 / Драпалюк М. В., Снятков Е. В., Платонова М. А., Платонов А. А.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». – 2010130440/13; заявл. 20.07.2010; опубл. 27.01.2012.

4. Платонова М. А. Математическая модель управления вибрационным процессом подрезания корней саженцев лесных культур / М. А. Платонова, М. В. Драпалюк // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – № 74 (10). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/10/pdf/24.pdf>.

5. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 190 с.

6. Способ выращивания посадочного материала: патент № 2438296 РФ: МПК А 01 G 23 / 00 / Драпалюк М. В., Снятков Е. В., Платонова М. А.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». – 2010112019/13; заявл. 29.03.2010; опубл. 10.01.2012.

#### Рецензенты:

Бартенев Иван Михайлович, д.т.н., профессор кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин Воронежской государственной лесотехнической академии, г. Воронеж.

Драпалюк Михаил Валентинович, д.т.н., профессор кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин Воронежской государственной лесотехнической академии, г. Воронеж.