

## Сравнение технологий искусственного лесовосстановления (на примере Республики Карелия)

*Comparison of artificial reforestation technologies  
(case study of the Republic of Karelia)*

А. В. Родионов (A. Rodionov)<sup>1</sup>  
e-mail: rodionov@psu.karelia.ru  
А. М. Цыпук (A. Tsybuk)  
e-mail: tsybuk@psu.karelia.ru  
А. Э. Эгипти (A. Egypiti)  
e-mail: evvald@mail.ru

*Петрозаводский государственный университет*

### АННОТАЦИЯ

Приводится краткое описание результатов сравнительного анализа технологий искусственного лесовосстановления, применяемых в Республике Карелия, с технологией на базе лункообразователя Л-2У. Обосновывается применение лункообразователя Л-2У как базовой машины для лесовосстановления (посадки леса, посева, выполнения мер содействия естественному восстановлению на вырубке).

**Ключевые слова:** лесовосстановление, механизация, лункообразователь Л-2У.

### SUMMARY

Results of comparative analysis of artificial reforestation technologies used in the Republic of Karelia and the technology based on holemaker L-2U are presented in the article. Justification is given for using holemaker L-2U as a basic machine for artificial reforestation (planting, sowing and assistance to natural regeneration).

**Keywords:** artificial reforestation, mechanization, holemaker L-2U.

В соответствии с действующим Лесным кодексом Российской Федерации от 03.02.1997 г. на арендаторов участков лесного фонда возлагается обязанность обеспечения лесовосстановления. Например, соглашениями между Правительством Республики Карелия и лесопромышленным холдингом ОАО «Сегежский ЦБК» о долгосрочной аренде участков лесного фонда на арендатора возложена функция выполнения лесовосстановительных работ в объеме более 10 тыс. га ежегодно. ОАО «Сегежский ЦБК» заинтересовано в ускоренном целевом выращивании лесных культур хозяйственно ценных пород, преимущественно со-

сны, что возможно только при искусственном восстановлении леса [1].

В Карелии большая часть лесокультурного фонда представлена нераскорчеванными вырубками с числом пней более 600 шт./га и каменистыми почвами. Основными способами искусственного лесовосстановления на таких площадях в Республике Карелия в настоящее время являются ручная посадка сеянцев сосны или ели с открытой корневой системой под меч Колесова в полосы, подготовленные дисковыми покровосдирателями типа ПДН-1А, ПДН-2 в агрегате с гусеничными трелючными тракторами ТДТ-55А или ТЛТ-100А, и механизированный посев с одновременной подготовкой почвы с использованием этих же покровосдирателей (рис. 1). Вместо покровосдирателей могут использоваться тяжелые дисковые бороны типа ТТС-20.

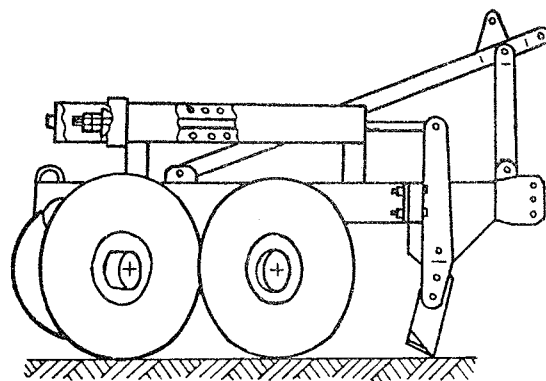


Рис. 1. Общий вид покровосдирателя дискового ПДН-1

Работа с мечом Колесова травмоопасна, требует больших затрат физической силы и специальных навыков. Посев леса по сравнению с посадкой менее эффективен, т. к. удлиняется период лесовосстановления, требуется больше уходов за культурами [2]. Недостатком покровосдирателей являются частые поломки дисков при неизбежных встречах с камнями. При наработке на отказ менее 1–2 рабочих смен покровосдиратель как средство механизации лесохозяйственных работ становится неэффективным.

Производительность труда при ручной посадке сеянцев составляет не более 1000 шт./чел.-смену, или 0,25 га/чел.-смену при норме посадки 4000 шт./га [2, 3]. Соответственно затраты труда на посадку леса на площади 10 тыс. га составят 40 тыс. чел.-смен, что потребует привлечения не менее 1600 квалифицированных работников в течение наиболее благоприятного для посадки леса в Республике Карелия весеннего периода (25 рабочих дней).

С целью повышения производительности труда на лесовосстановительных работах в условиях Республики Карелия предлагается использовать лункообразователи динамического (ударного) действия Л-2У.

<sup>1</sup> Авторы – соответственно старший преподаватель кафедры механизации сельскохозяйственного производства, профессор кафедры технологии и оборудования лесного комплекса и доцент кафедры технологии металлов и ремонта.

© Родионов А. В., Цыпук А. М., Эгипти А. Э., 2005

Динамический лункообразователь для проведения лесовосстановительных работ на нераскорчеванных вырубках с каменистыми почвами был разработан в Санкт-Петербургской лесотехнической академии им. С. М. Кирова и усовершенствован в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ). В Карелии исследования лункообразователей проводились по заказу бывшего Министерства лесного хозяйства, а затем объединения «Кареллеспром», в результате чего была создана модификация Л-2У, агрегируемая с тракторами класса тяги 14 или 30 кН (рис. 2).



Рис. 2. Лункообразователь Л-2У, агрегированный с трактором МТЗ-82

Для площадей с дренированными почвами и временно увлажненными, где обеспечивается проходимость колесных тракторов (брусничные и кисличные типы леса), Л-2У можно агрегировать с колесным трактором типа МТЗ-82 «Беларусь» (см. рис. 2). Для любых условий вырубок эта машина агрегируется с лесохозяйственным гусеничным трактором ЛХТ-55 (ЛХТ-100) в стандартной комплектации (с задней навесной системой и валом отбора мощности).

Назначение лункообразователя Л-2У – подготовка лунок глубиной до 23 см для посадки саженцев и укрупненных семян, норма посадки для которых снижена до 2500 шт./га по сравнению с 4000 шт./га для обычных семян [2]. Для подготовки лунок под обычные семена (глубиной до 16 см) лункообразователь комплектуется сменными рабочими органами. Отличие Л-2У от других машин заключается в том, что вместе с лункой рядом образуется комок почвы, который используется для заделки корней (рис. 3).



Рис. 3. Заделка растений в лунки, сделанные Л-2У

Рабочие органы лункообразователей (иглы) изготовлены из марганцовистой стали марки 110Г13Л, применяемой для зубьев ковшей экскаваторов, гусеничных тракторов и других изделий, работающих в ударном о камни режиме. Общая прочность конструкции Л-2У рассчитана на тяговую силу до 30 кН.

Лункообразователи Л-2У можно использовать для посадки леса сеянцами и саженцами с открытой и закрытой корневой системой. Сажальщиками могут быть работники без специальной подготовки, в том числе учащиеся школ. Производительность Л-2У составляет от 3 до 5 тыс. качественных лунок в час, в зависимости от условий работ, при повышении производительности труда в 2,5–3 раза по комплексу выполняемых работ «подготовка почвы – посадка».

Конструкция Л-2У позволяет установить несложные высеивающие приспособления, унифицированные с ПДН-1, и, таким образом, полностью механизировать процесс посева в условиях щебенистых почв (рис. 4).



Рис. 4. Высеивающее приспособление к Л-2У

Без приспособления Л-2У может просто готовить лыжами и иглами две непрерывные борозды глубиной до 5 см (рис. 5), которые используются для ручного посева.



Рис. 5. Борозды, подготовленные лыжами Л-2У

Наконец, Л-2У можно использовать только для бороздования почвы лыжами и иглами (при содействии естественному лесовозобновлению).

Таким образом, лункообразователь Л-2У при незначительной переналадке позволяет выполнять на вырубках, в зависимости от условий, все виды лесокультурных работ: посадку леса, посев, содействие естественному восстановлению.

С сентября 2004 г. в ПетрГУ по заказу холдинга ОАО «Сегежский ЦБК» начата научно-исследовательская работа, направленная на создание комбинированной технологии лесовосстановления, предусматривающей сочетание на вырубке, в зависимости от локальных лесорастительных условий, посадку леса, посев и содействие естественному восстановлению. В качестве базовой машины для природно-производственных и социально-экономических условий лесозаготовительных предприятий холдинга предлагаются лункообразователи Л-2У [1].

В рамках указанной научно-исследовательской работы был проведен сравнительный технико-экономический анализ технологических процессов лесовосстановления на примере ручной (под меч Колесова) и механизированной (под лункообразователь Л-2У) посадки сеянцев сосны с открытой корневой системой на 1 га вырубки из-под сосняка-брусничника с числом пней более 600 шт./га. Данные лесорастительные условия являются типичными для лесозаготовительных предприятий холдинга ОАО «Сегежский ЦБК».

Технико-экономический расчет был выполнен с использованием сведений данных о производительности лесокультурных агрегатов и стоимости лесокультурных работ, собранных на лесопромышленном предприятии ОАО «Воломский КЛПХ «Лескарел»» (Республика Карелия) для двух технологий:

1) существующей – обработка почвы лесокультурным агрегатом ЛХТ-55 + ПДН-2 с последующей ручной посадкой сеянцев с открытой корневой системой под меч Колесова (норма посадки сеянцев – 4000 шт./га);

2) перспективной – обработка почвы лесокультурным агрегатом ЛХТ-55 + Л-2У с последующей ручной посадкой сеянцев с открытой корневой системой (норма посадки – 4000 шт./га).

Результаты расчетов в ценах 2004 г. представлены в таблице 1. Себестоимость составила: 3,42 тыс. руб./га для существующей в ОАО «Воломский КЛПХ «Лескарел»» технологии лесокультурных работ (с применением покровосдирателей ПДН-2) и 3,17 тыс. руб./га для перспективной технологии лесокультурных работ (с применением лункообразователей Л-2У).

Из таблицы 1 видно, что применение лункообразователя Л-2У для механизации подготовки лунок повышает производительность труда в 2,4 раза по комплексу выполняемых работ «подготовка почвы – посадка» по сравнению с ручной посадкой под меч Колесова. При этом использование лункообразователя Л-2У обеспечивает экономический эффект 253,03 руб./га, что при объеме работ в условиях ОАО «Сегежский ЦБК» 10 тыс. га обеспечивает экономию не менее 2,53 млн. руб. ежегодно.

Таким образом, лункообразователь Л-2У является предпочтительной машиной для искусственного лесовосстановления как по критерию производительности труда, так и по критерию себестоимости работ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габалов Н. Союз науки и производства / Н. Габалов // Лесная Карелия. 2004. октябрь.
2. Руководство по лесовосстановлению в гослесфонде Республики Карелия / Госкомлес РК. Петрозаводск, 1995. 85 с.
3. Димитров В. Д. Составление и применение сметных норм и единичных расценок на лесокультурные работы: Метод. рекомендации / В. Д. Димитров, Е. В. Полянский. Л., 1978. 74 с.

Таблица 1

Сравнение различных технологий посадки леса

Показатель	Машины и оборудование	
	ЛХТ-55 + ПДН-2 + меч Колесова	ЛХТ-55 + Л-2У
1. Объем работ, га/год	422	422
2. Потребное количество агрегатов, шт.	6	6
3. Количество работающих, чел.	42	28
4. Трудозатраты, чел.-дней/год	2040	840
5. Производительность, га/маш.-см.	4,24	4,00
6. Производительность труда, га/чел.-день	0,21	0,50
7. Приведенные затраты, тыс. руб./га (2004 г.)	21,41	21,55
8. Себестоимость работ, руб./га (2004 г.)	3421,22	3168,19