

В. И. ВИШНЯКОВ, Р. С. ТОПОЕВ

**Обоснование вариантов технологии
восстановления лиственницы в горных условиях**

*Сибирский ордена Трудового Красного Знамени
технологический институт*

В настоящее время возрастают объемы заготовки древесины в горных лесах Сибири, что требует соответствующих масштабов лесовосстановления.

В современных условиях ускорения технического прогресса в лесохозяйственном производстве невозможно добиться без системного подхода к решению возникшей проблемы лесовосстановления, при котором изучаемые объекты рассматриваются во взаимосвязи друг с другом.

Представление искусственного восстановления лиственницы в качестве сложной системы позволяет рассматривать

его как единое целое, анализировать внутренние взаимосвязи, правильно поставить проблему, сформулировать цели, задачи и способы их решения, определить критерии выбора для достижения целей.

При системном подходе структуру лесовосстановления можно представить в виде следующих подсистем: технология создания лесных культур, лесокультурная площадь, посадочный материал, покрытая лесом площадь, машины для лесовосстановления и средств защиты почв от эрозии на горных склонах (рис. 1).

Структура искусственного лесовосстановления в горных условиях

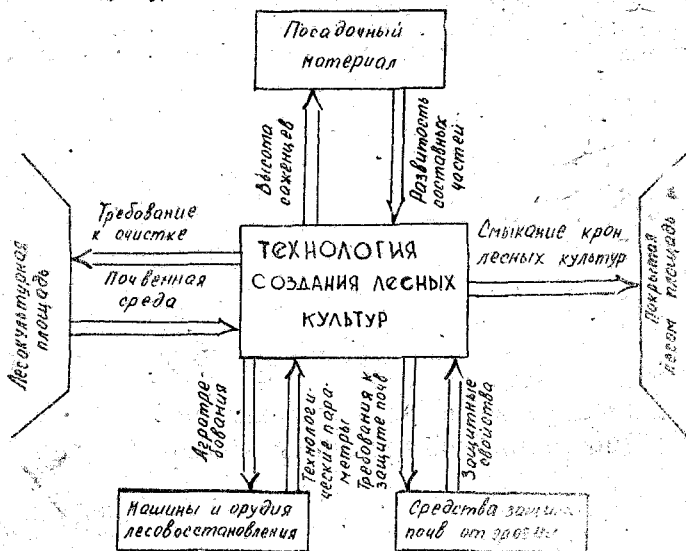


Рис. 1

Технология создания культур лиственницы является главной подсистемой и взаимодействует с другими с помощью прямых и обратных связей. Прямые связи проявляются в виде требований, исходящих от технологий, а обратные представлены как технологические параметры машин и качественные показатели подсистем.

Рассмотрим указанные подсистемы лесовосстановления в горных условиях и их связи с технологией.

1. Лесокультурная площадь как подсистема является основным фактором при выборе технологий. При этом учитывается категория лесокультурных площадей, рельеф местности, влажность и каменистость почв, степень зарастания культур травяной растительностью. Для совместного учета перечисленных факторов необходима лесокультурная классификация горных склонов Сибири, которая в настоящее время недостаточно разработана.

При разработке классификации лесокультурных площадей на горных склонах Сибири (таблица) использована система ДальНИИЛХа с учетом следующих изменений:

почвы на склонах крутизной до 12° различаются по степени каменистости на глубине 30 см;

при учете породы камней на склонах свыше 12° указывается глубина их залегания.

Указанные изменения вызваны необходимостью учета глубины хода сошников лесопосадочных машин и практики террасирования горных склонов.

В таблице на пересечении горизонтальных и вертикальных индексов получены цифры, показывающие условные обозначения технологий.

2. Посадочный материал как подсистема оказывает существенное влияние на сокращение сроков перевода лесных культур в покрытые лесом площадки.

Главным критерием набора посадочного материала для горных условий Сибири является его конкурентноспособность в борьбе с травянистой растительностью и листовыми древесными породами. Чем скорее выйдут культуры из-под влияния трав, тем меньше затрат на проведение агротехнических уходов. Отсюда вытекает требование к предпосадочной высоте саженцев.

Все методы, обеспечивающие сохранность лесных культур, сводятся к проведению мероприятий по снижению высоты трав, посадке крупномерных саженцев.

3. Перспективная технология как главная подсистема должна быть интенсивной, ведущей к сокращению сроков перевода лесных культур в покрытые лесом площади. Для этого необходимо полнее реализовать потенциальные генетические возможности лесных культур для быстрого роста путем создания благоприятных почвенных условий. Главным из них является сохранение и рыхление плескородного слоя почвы на корнеобитаемом горизонте.

На основе системного анализа разработана блок-схема дерева целей технологии создания лесных культур в горных условиях Сибири (рис. 2).

Таблица

Лесокультурная классификация горных склонов Сибири

Условный индекс	Категория лесокультурной площади	Горные склоны крутизной до 12°			Горные склоны крутизной более 12°		
		время, избыточно-увлажненная почва	каменность свежих и сухих почв на глубине до 30 см			каменность почв на глубине до 1,5 м	
			слабая	средняя	сильная	рыхлые породы	скальные породы
10	Вырубки свежие	1	12	13	14	15	16
20	Гари	21	22	23	24	25	26
30	Вырубки, возобновившиеся малоценными породами	31	32	33	34	35	36
40	Пустыри и прогалины	41	42	43	44	45	46

Дерево целей включает в себя пять уровней.

Нулевой уровень характеризует общую проблему лесовосстановления в масштабе региона. В первом уровне сформулированы цели искусственного и естественного способов лесовосстановления. Во второй уровень входят мероприятия, которые необходимо выполнить для достижения целей. Третий — указывает задачи технологий по созданию лесных культур в горных условиях. На четвертом — определены требования к перспективным технологиям, способы достижения задач лесовосстановления. На пятом уровне дерева целей на основе прогнозов развития техники выбираются средства реализации требований, с помощью которых выполняются перспективные технологии по созданию искусственных насаждений.

На дерево целей лесовосстановления выделены четыре задачи или главные требования к технологиям создания лес-

Дерево целей искусственного лесовосстановления в горных условиях Сибири

ПРОБЛЕМА

0 Восстановление леса на горных склонах Сибири

ЦЕЛИ

1 Сократить сроки перевода лесных культур в покрывные лесом площади

2 Обеспечить увеличение объёмов естественного возобновления лесов хозяйственно ценными породами

ПОДЦЕЛИ

Н1 Получить максимальный ежегодный прирост лесных культур

ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИИ

НН Создать благоприятные условия для интенсивного роста лесных культур

Н2 Обработать дождевую-влагоуловительные лесовосстановительных азидов

Н3 Защитить почву от эрозии

Н4 Минимизировать затраты

СПОСОБЫ ДОСТИЖЕНИЯ

НН1 Корректировать сроки посадки

НН2 Корректировать сроки посадки

НН3 Выращивать водно-болотные угодья

НН4 Подготавливать почву до посева

НН5 Выращивать водно-болотные угодья

НН6 Выращивать водно-болотные угодья

НН7 Выращивать водно-болотные угодья

НН8 Выращивать водно-болотные угодья

НН9 Выращивать водно-болотные угодья

НН10 Выращивать водно-болотные угодья

НН11 Выращивать водно-болотные угодья

НН12 Выращивать водно-болотные угодья

НН13 Выращивать водно-болотные угодья

НН14 Выращивать водно-болотные угодья

НН15 Выращивать водно-болотные угодья

рис. 2

Дерево критичности эффективности (перспективности) технологий
 в области создания в области

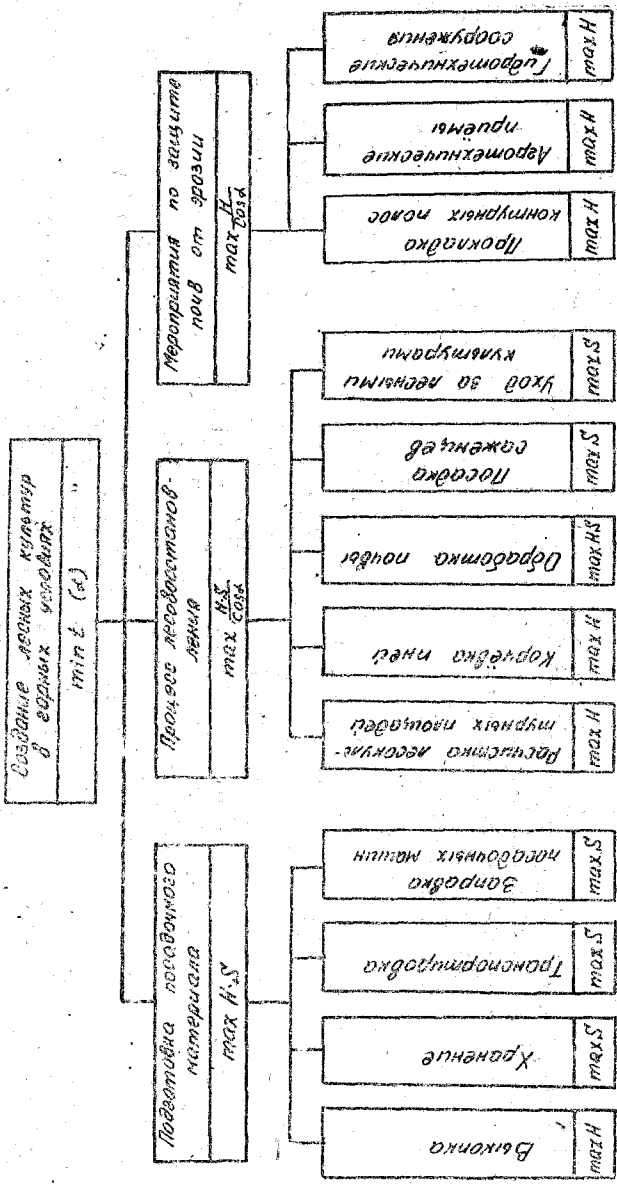


Рис 3

Блок-схема требований к новой технике для осуществления лесовосстановления в горных районах Сибири

П Р О Б Л Е М А

0	Дефицит рабочей силы от поселка	Невозможность доставки лесовосстановительных семян	Возрастание объема лесовосстановления
---	---------------------------------	--	---------------------------------------

Ц Е Л ь

1	Малым числом рабочей силы редко посещая л/к площади, выполнить восстановительные работы лесовосстановления в горах
---	--

З А Д А Ч И

11	Создать машины (серьезные) с расширенными удобствами применения
----	---

12	Создать машины (серьезные) многофункциональные
----	--

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

У С Л О В И Я РАБОТЫ

111	Орние скалки
112	Каменистые почвы
113	Вырубки
114	Горы
115	Зрелая порода

121	Очистка вырубок с изменением древств. состава
122	Очистка горел с изменением состава горел
123	Корчевка пней

124	Обработка почвы с подвешиванием на датчики
125	Посадка крпивно-металлических труб на датчиковое время

Рис. 4

ных культур. Из них две (111 и 112) предъявляются к средствам лесовосстановления, основной смысл которых сводится к обеспечению благоприятных условий для роста лесных культур и работы машин при их создании.

Третья задача (113) относится к средствам защиты почв от эрозии на горных склонах. Минимизация затрат (114) при лесовосстановлении носит общий характер и в равной мере относится ко всем средствам технологии.

На основе требований, указанных в дереве целей, сформулированы критерии эффективности технологий (рис. 3).

В связи с тем, что основной целью лесовосстановления является сокращение сроков перевода лесных культур в покрытую лесом площадь, то критерием эффективности технологии является минимизация времени от посадки саженцев до смыкания крон лесных культур.

Для технологий, используемых в горных условиях, значение α находится в функциональной зависимости от крутизны склонов. Это связано с тем, что с увеличением крутизны склонов вследствие эрозионных процессов смывается плодородный слой почвы, что приводит к снижению интенсивности роста культур.

Общая эффективность технологии зависит от вклада каждой входящей в нее операции: лесовосстановление, подготовка посадочного материала и защита почв от эрозии.

Для оценки эффективности операции лесовосстановления предлагается формула

$$\max \frac{HS}{\cos \alpha}$$

где H — высота лесных культур, м;

S — сохранный культур на 1 га от времени посадки до контроля (относительная величина);

α — крутизна склона, град.

Значение $\cos \alpha$ для равнинных условий равно 1, а по мере увеличения крутизны склонов уменьшается и тем самым вносит поправку на горные условия выращивания лесных культур, что позволяет оценивать технологии при разной крутизне склонов.

Операции по подготовке посадочного материала определяются величиной H , а мероприятия по защите почв от эрозии —

$$\max \frac{HS}{\cos \alpha}$$

Технологические процессы в дереве критериев делятся на отдельные операции, каждая из которых, кроме обработки

почвы, оказывает влияние только на один показатель эффективности технологий. Большая значимость обработки почвы в технологии создания культур заключается в том, что она влияет одновременно как на интенсивность роста, так и на сохранность культур.

4. Машины и орудия как подсистема должны обеспечивать трудосберегающие технологии в связи с дефицитом трудовых ресурсов в лесхозах Сибири. Отсюда основная цель создания новой техники для лесовосстановления заключается в том, чтобы малым числом работников, редко посещая лесокультурные площади, выполнять возрастающие объемы работ (рис. 4). Из цели вытекают две задачи, которые решаются одновременно при создании новой техники лесовосстановления в горных условиях.

Предлагается следующая последовательность выполнения технологических операций. Подготовительные операции должны обеспечить полосную очистку лесокультурных площадей и корчевку пней поперек склонов для последующей обработки почвы шириной не менее 2,0 м, где проводится двухрядная посадка крупномерных саженцев в шахматном порядке с целью максимального использования площади питания. Межполосное пространство должно быть в пределах 3—4 м, где необходимо произвести измельчение порубочных остатков для обеспечения проходимости машин, уходов за культурами и защиты почв от эрозионных процессов. Операцию по борьбе с травянистой растительностью на длительное время можно совместить с работами по уходу за почвой или посадкой саженцев.

В настоящее время одним из эффективных методов борьбы с сорной травой является обработка гербицидами. Однако, учитывая отрицательное воздействие гербицидов на окружающую среду, для перспективной технологии лесовосстановления следует применять механические или огневые методы воздействия на напочвенный покров, направленные на длительное угнетение травянистой растительности.

При разработке перспективных технологий защите почв от эрозии необходимо уделять первостепенное внимание, главная роль при этом принадлежит агротехническим мероприятиям. Основное назначение их — эффективное использование влаги, регулирование водного режима почв. При этом особое значение имеют приемы, увеличивающие водопроницаемость и влагоемкость почвы.

4. Лиственница

В заключение следует отметить, что выбор перспективных технологий лесовосстановления в горных условиях следует осуществлять с учетом категорий лесокультурной площади, крутизны склонов, степени каменистости и влажности почвы.

Основным требованием к перспективным технологиям в горных условиях является сокращение сроков перевода лесных культур в покрытые лесом площади. Для этого необходимо использовать крупномерный посадочный материал, создавать благоприятные условия для развития лесных культур и работы лесохозяйственных машин, устранять эрозию почв на склонах, использовать многооперационные машины, повышающие производительность труда и снижающие затраты на восстановление лиственничников.