

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 20.11.2025 17:45:11

Уникальный программный модуль:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Приморский государственный аграрно-технологический университет»

Агробиотехнологический колледж

**Аверин А.Д.**

**ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ  
ПО ВОСПРОИЗВОДСТВУ ЛЕСОВ И ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ**

Учебное пособие  
для обучающихся по основной образовательной программе  
среднего профессионального образования  
специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство

*Электронное издание*

Уссурийск 2025

УДК 630\*23

Рецензент: Горяева Ирина Павловна, инженер по лесопользованию 1 категории Уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество»; Гриднева Н.В., канд. биол. наук, доцент Института лесного и лесопаркового хозяйства ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

А.Д. Аверин, преподаватель.

Организация мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению: учебное пособие для обучающихся по основной образовательной программе среднего профессионального образования специальности 35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство [Электронный ресурс]: / сост. А.Д. Аверин; ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. – Электрон. Текст. Дан. 2-е изд., перераб. и доп. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025. – 247 с. – Режим доступа: [www.de.primacad.ru](http://www.de.primacad.ru)

Учебное пособие «Организация мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению» представляет собой издание, направленное на развитие знаний, умений и навыков изучаемой дисциплины. Основной целью учебного пособия является формирование профессиональных знаний, навыков для решения практических задач в профессиональной деятельности.

Учебное пособие состоит из 4 разделов.

*Электронное издание*

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

© Аверин А.Д., 2025  
© ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025

## **Содержание**

Введение.....	6
Раздел 1. Лесосеменное дело .....	9
1.1 Репродуктивная способность древесных пород .....	9
1.2 Время созревания семян, заготовка сырья .....	13
1.3 Переработка лесосеменного сырья.....	20
1.4 Хранение и контроль качества семян .....	25
1.5 Лесосеменное районирование.....	27
1.6 Селекционная инвентаризация .....	28
1.7 Организация лесосеменной базы.....	32
Раздел 2. Лесные питомники.....	36
2.1 Структура и организация территории питомника .....	36
2.2 Выбор участка под питомник .....	44
2.3 Виды посадочного материала .....	45
2.4 Система обработки почвы в питомнике .....	50
2.5 Агротехника работ в посевном отделении лесного питомника .....	61
2.6 Особенности выращивания сеянцев основных дальневосточных древесных пород в открытом грунте.....	78
2.6.1 Сосна корейская (кедровая) .....	79
2.6.2 Пихта цельнолистная.....	85
2.6.3 Ели .....	87
2.6.4 Лиственницы .....	90
2.6.5 Сосна обыкновенная .....	93
2.6.6 Орех маньчжурский .....	95
2.6.7 Ясень маньчжурский .....	97
2.6.8 Бархат амурский.....	99
2.6.9 Клены.....	102
2.6.10 Тополя .....	103
2.6.11 Березы.....	106
2.6.12 Ильмы.....	108

2.6.13 Липы .....	110
2.7 Агротехника работ в школьном отделении лесного питомника.....	111
Раздел 3. Лесные культуры .....	116
3.1 Лесокультурный фонд, лесокультурное районирование, составление проекта лесных культур.....	116
3.2 Системы, виды, методы и способы производства лесных культур .....	121
3.5 Взаимовлияние пород, схемы и типы смешения в культурах.....	125
3.6 Густота и размещение лесных культур.....	132
3.6 Расчистка вырубок от древесных остатков и пней.....	136
3.7 Механическая обработка почвы .....	139
3.8 Посадочный материал и его хранение, сроки посадки .....	147
3.8 Фазы роста и развития лесных культур .....	155
3.9 Техническая приемка, инвентаризация, оценка качества культур .....	159
3.10 Агротехнический уход за лесными культурами .....	163
3.11 Защита от болезней, вредителей и млекопитающих .....	172
3.12 Противопожарные мероприятия.....	176
Раздел 4 Уход за лесами .....	179
4.1 Рубки ухода за лесом .....	179
4.2 Порядок отбора деревьев в рубку и методы рубок ухода.....	181
4.3 Нормативы рубок ухода за лесом.....	184
4.4 Технология лесосечных работ при рубках ухода .....	188
4.5 Программа рубок ухода.....	193
4.6 Отвод насаждений в рубки ухода.....	194
4.7 Комплексный уход за лесом .....	198
4.8 Санитарно-оздоровительные мероприятия. ....	203
4.9 Ландшафтные рубки .....	206
4.10 Химический уход за лесом.....	208
4.11 Особенности рубок ухода в древостоях различных лесных районов и в зависимости от целевого назначения лесов .....	210
4.12 Контроль качества рубок ухода.....	224
4.13 Уборка сухостоя и очистка леса от захламленности.....	227

Контрольные вопросы:	229
Список литературы	234
Приложение	237

## **Введение**

Важнейшей задачей лесного хозяйства России является повышение продуктивности и качества существующих и вновь создаваемых лесов. Основным условием правильного ведения лесного хозяйства является постоянство лесопользования и устойчивость леса. Для выполнения данного условия необходимо, чтобы во время рубки ценного древостоя в спелом и перестойном лесу обеспечивалось его естественное возобновление.

Совсем до недавнего времени лесное хозяйство обходилось без базовых знаний генетики, селекции, а еще раньше и без лесных культур научно-обоснованного лесоводства. Но человеческое общество развивается быстрыми темпами, истребляя для своих нужд леса. Наконец, человек начал обращать внимание, сначала, на лесные породы, потом на методы их выращивания и лесовосстановление в целом, а затем дошла очередь и до селекции с генетикой.

Биологическое разнообразие предполагает изучение, сохранение, использование и воспроизведение генетического разнообразия, то есть генофонда лесов, что является основой для реализации идеи ответственного управления лесами, неистощительного и эффективного лесопользования.

Улучшение породного состава и качества лесов, повышение их продуктивности относится к числу основных задач, стоящих перед лесным хозяйством России. Главную роль в осуществлении задач играет искусственное лесовосстановление и лесоразведение, для чего необходимо обеспечить лесокультурные работы семенами деревьев и кустарников с лучшими наследственными свойствами и высокими посевными качествами.

Лесовосстановление (лесоразведение), или «создание новых лесов», – является основой устойчивого функционирования лесного хозяйства и, соответственно, качественных показателей лесного фонда (продуктивности, породного состава, возрастной структуры). Недоработки, упущения, ошибки,

допущенные на этом этапе, трудно, или даже невозможно, исправить на дальнейших этапах лесовыращивания.

Естественное возобновление принято считать главным способом воспроизводства хвойных лесов в многолесных районах нашей страны, так как оно требует минимальных затрат труда и материальных ресурсов. Лесовозобновление делят на предварительное (под пологом) и последующее (на вырубке).

Сплошная рубка предполагает предварительное возобновление путем сохранения подроста или последующее в результате обсеменения вырубки от стен леса и семенников. Постепенная и выборочная рубки рассчитаны только на предварительное лесовозобновление.

При лесозаготовках в России на лесосеке площадью 50 га работают 3-4 лесоповалочные машины типа ЛП-19, 2-3 самоходные сучкорезные машины и до 12 трелевочных тракторов массой 19-25 т каждый, в результате сильно нарушаются напочвенный покров, подстилка и нижние ярусы вырубаемых насаждений. Очень сильно уплотняется почва. Образуются глубокие колеи, в которых застаивается вода. Вырубки на больших площадях захламляются порубочными остатками и брошенной древесиной. Остаются невырубленными тонкомерные и фаутные деревья хвойных пород и не находящие сбыта деревья березы и осины. В пределах одного типа леса создается гетерогенная мозаика разнообразных по своим экологическим параметрам участков.

Воспроизводство леса возможно как естественным, так и искусственным путем. Выбор способа лесовосстановления определяется количеством жизнеспособного подроста, сохраненного при главной рубке.

В данном учебном пособии будут подробно рассмотрены технологии искусственного лесовосстановления, т.е. создания лесных культур (сплошных или частичных) путем посадки или посева ценных лесообразующих пород.

Необходимость в лесных культурах возникает:

- при лесоразведении на площадях, где раньше лес не произрастал;

- при недостаточном количестве подроста или его очень неравномерном размещении;
- при низкой эффективности последующего естественного возобновления и мер содействия ему;
- при наличии возможности в более короткие сроки получить целевые сортименты древесины требуемого качества;
- при потребности в реконструкции малоценных насаждений, улучшении ландшафтов и обогащении состава основных лесообразующих пород;
- при рекультивации выработанных торфяников, песчаных карьеров, выработок полезных ископаемых и других техногенных площадей;
- при необходимости усиления защитных и рекреационных функций леса.

## **Раздел 1. Лесосеменное дело**

### **1.1 Репродуктивная способность древесных пород**

Длительность жизненного цикла лесных деревьев и своеобразие биогеоценотических отношений влияют на период чисто вегетативного роста и этапы, связанные с формированием плодов и семян.

Длительность периода вегетативного роста является общей особенностью древесных растений. Этот период в жизни растений назван И. В. Мичуриным этапом молодости (или юношеским). В молодом возрасте древесные растения попадают в лесу в особо жесткие условия конкуренции за жизненное пространство, главным образом за свет. Только с увеличением высоты деревьев улучшается освещение кроны, а отставание в росте неизбежно приводит к угнетению их более быстро растущими деревьями.

Поэтому только с преодолением конкуренции за жизненное пространство (с окончанием первого этапа развития) растения вступают в стадию зрелости (возмужалости), замедляя рост вегетативных органов, становясь более постоянными и менее восприимчивыми к изменениям условий среды. С этого времени они приобретают способность к плодоношению, сохраняющуюся затем до их отмирания.

Интенсивность репродуктивной способности у древесных растений в начале развития постепенно возрастает, а затем, начиная со второй половины стадии возмужалости, постепенно снижается в связи с уменьшением физиологической активности организма. Чем хуже лесорастительные условия, тем быстрее наступает спад репродуктивной способности.

В отличие от травянистых растений стадия возмужалости у древесных растений наиболее продолжительна и в зависимости от породы может длиться до 80—100 лет и более. Такой ход их развития запрограммирован и реализуется через ДНК, однако роль генетического механизма коррелируется факторами внутренней и внешней среды.

Поэтому начало плодоношения (семяношения у хвойных) зависит как от биологических особенностей вида (рост, отношение к свету, масса плодов и т.д.), происхождения и наследственных свойств особи, так и от условий среды и, главным образом, от питания. Как правило, в пору плодоношения раньше вступают быстрорастущие породы, а также породы, формирующие мелкие плоды (по сравнению с крупноплодными). Растения вегетативного происхождения (порослевые, черенковые, привитые и др.) начинают плодоносить раньше, чем семенные.

Переход к репродуктивному развитию определяется генотипом, о чем свидетельствует разный возраст начала цветения различных видов в сходных или одинаковых условиях. Однако даже у особей одного вида в связи с наследственными особенностями возраст, в котором начинается цветение, широко варьирует. Поэтому даже во взрослом древостое всегда встречаются неплодоносящие деревья. Широкое варьирование начала плодоношения рассматривается как проявление пластичности генетического механизма древесных растений, как результат приспособленности их к условиям среды.

Переход к репродуктивному развитию во многом определяется условиями места произрастания растения. При лучшем почвенном питании и освещении у свободно стоящих и опушечных особей плодоношение наступает в более раннем возрасте, причем оно более обильное, чем у особей сомкнутых насаждений. Отмечено также, что древесные растения в искусственных насаждениях раньше достигают стадии зрелости, чем в естественных древостоях. Объясняется это тем, что в культурах создаются более благоприятные условия развития.

На начало плодоношения влияет и географическое положение. В южных районах древесные породы плодоносят в более молодом возрасте, чем растения того же вида в северных районах с менее благоприятными условиями произрастания.

Лесным древесным растениям свойственна периодичность плодоношения. В годы обильного урожая, которые принято называть семенными, древесные растения расходуют много пластических веществ на образование плодов, и чем крупнее плоды, тем сильнее истощается организм растения.

Чтобы восстановить израсходованные запасы питательных веществ для обеспечения будущего урожая, требуется определенный период времени.

Однако строгой периодичности в плодоношении не наблюдается и в зависимости от вида и возраста растений, а также от условий внешней среды (почвенно-климатических, погодных, экологических) семенные годы наступают через различные промежутки времени.

Абсолютно неурожайные годы наблюдаются редко и лишь в отдельных районах. Обычно в промежутках между обильными урожаями у сосен и других древесных пород бывают годы с хорошим, средним и слабым урожаем, а также почти с полным отсутствием плодов (семян).

Так, урожайность семян взрослых насаждений сосны в среднем составляет от 2 до 6 кг/га, в малоурожайные годы он не превышает 1 кг, а в семенные — достигает 15—20 кг/га. Некоторые деревья (береза, тополи, ильмовые и др.) и большинство кустарников плодоносят ежегодно или почти ежегодно, хотя и у них бывают годы с хорошим и слабым урожаем.

В урожайные (семенные) годы семена, как правило, крупнее и полнозернистее. Поэтому в эти годы стремятся заготовить максимальное количество семян.

Среди многих факторов внешней среды на периодичность плодоношения наибольшее влияние оказывает климат, и прежде всего температура воздуха. Поэтому чем теплее климат, в котором произрастают древесные породы, тем чаще бывают семенные годы. Влияние температуры особенно заметно в северных районах страны, приближающихся к предельному минимуму для плодоношения.

На урожайность семян большое влияние оказывают погодные условия. Неблагоприятная погода в период заложения генеративных зачатков в почках в год, предшествующий цветению, заметно отражается на притоке ассимилянтов к ним. Так, прохладная и слишком дождливая погода при закладке цветочных почек у ели (июль — август) и пихты (май — июнь) снижает урожай шишек в следующем году, тогда как теплая и сухая погода способствует закладке женских генеративных почек у обеих пород.

В период, предшествующий цветению, отрицательно влияют на урожай засухи, вызывающие опадение цветочных почек из-за физического иссушения и связанных с этим физиологических нарушений.

Засуха в период цветения, как и заморозки, вызывает гибель цветков и завязи. Весенние заморозки особенно вредят завязи рано распускающимся породам деревьев. Затяжные дожди во время цветения препятствуют опылению, с чем связано образование пустых или с недоразвитыми зародышами семян (партеноспермия) у хвойных, а также бессеменных плодов (партенокарпия) у лиственных.

Подобные явления наблюдаются при самоопылении, а также при нарушении процесса образования макроспор заморозками.

Обычно у многих лиственных пород бессеменных плодов и пустых семян у ели образуется до 30%, у лиственницы — до 80 %. Часто партенокарпические плоды образуются у березы (до 90%), ольхи и ильмовых (до 50—70 %), липы, тополей, кленов и др.

На севере границы ареала у ели доля пустых семян может составлять до 80 %, у сосны — до 65%, у пихты — до 90% урожая. Образовавшиеся неопыленные завязи дуба, ореха и других пород обычно вскоре опадают и только завязи ильмовых и кленов в большинстве сохраняются.

Дефицит влаги и суховеи вызывают гибель и опадение завязи, снижают всхожесть семян. Холода и дожди задерживают созревание плодов, являются

причиной их загнивания, а бури и град, срываая плоды, опустошают или сильно снижают возможный урожай.

Повышение урожая семян наблюдается при более благоприятных почвенных условиях. Оптимальное освещение, площадь питания, а также благоприятный почвенный микроклимат усиливают плодоношение древесных пород, обеспечивая накопление в семени запасных питательных веществ, необходимых в последующем для образования и роста проростка.

Плодоношение также зависит и от особенностей роста особи в насаждении. Так, деревья I и II классов роста (по Крафту), обычно находящиеся в древостое в лучших условиях почвенного питания и фотосинтеза, плодоносят обильнее и чаще, чем деревья III и IV классов, условия освещенности и питания которых хуже. При одинаковом росте и внешних условиях плодоношение определяется только внутренними особенностями особи — ее наследственной основой.

На плодоношение деревьев отрицательно влияют и некоторые биологические факторы (грибные заболевания, личинки и гусеницы насекомых, некоторые птицы и грызуны). Еловые шишки поражает ржавчинный грибок (*Pucciniastrum padi* Dick.), а семена березы — грибок склеротиния (*ScKlerotinia betulae* Woron.).

Резко снижается плодоношение у пораженных гнилью деревьев ели и др. Желуди дуба повреждаются личинками желудевого долгоносика и гусеницами желудевой плодожорки. Гусеницы непарного шелкопряда, златогузки, дубовой листовертки уничтожают листья, что отрицательно сказывается на накоплении пластических веществ, а, следовательно, и на урожае.

## 1.2 Время созревания семян, заготовка сырья

Лесные семена заготавливают после их созревания, доброта качественный посевной материал получается только из вполне созревших семян. При этом у различных пород спелость семян наступает в разное время года.

Созревание семян определяется по внешним признакам, характерным для созревания плодов и соплодий. Так, например, у ильмовых пожелтение крылаток и светло-коричневый цвет семян указывают на наступление их зрелости; у различных видов берез сбор семян производят, когда сережки начинают буреть и ломаются при сгибании их между пальцами; у бобовых (напр. робиния ложноакациевая, маакия амурская) — когда створки боба пожелтели и сделались твердыми, но еще не начали раскрываться; у хвойных признаком созревания семян служит переход зеленой окраски шишек в бурую.

Различают физиологическую зрелость и урожайную. Физиологической зрелости семена достигают тогда, когда зародыш приобретает способность к прорастанию. Однако в это время запасные питательные вещества семени находятся в форме низкомолекулярных соединений - сахаров, аминокислот и др. Их можно использовать для посева сразу после сбора (что иногда и практикуют с трудно прорастающими семенами), но для хранения такие семена не пригодны.

При дальнейшем созревании содержание воды в семенах уменьшается, увеличивается процент сухого вещества, внешние покровы семян становятся более плотными, менее воздухо - и водопроницаемы, семена достигают урожайной зрелости и переходят в состояние покоя.

Наиболее рано, в начале лета, на Юге Дальнего Востока созревают семена ильмовых (ильм мелколистный, японский, горный), тополей (Максимовича, корейский, бальзамический, черный и др.) и ив (Шверина, козья, росистая, удская, тонкостолбиковая, вавилонская и др.). В конце лета созревают семена березы (плосколистной, ребристой, даурской и др.), лиственницы (ольгинской, Каяндера, Гмелина). Осенью созревают желуди дуба (зубчатого, монгольского), семена ели корейской, аянской, пихты цельнолистной и белокорой, многих

кустарников. В конце осени — в начале зимы созревают семена ольхи (японской, волосистой), клена (Гиннала, зеленокорого, ложнозибольдова, маньчжурского и др.), липы (амурской, маньчжурской и Таке), ясения (маньчжурского и носолистного), сосны (обыкновенной, низкой, густоцветковой).

В большинстве случаев лесосеменное сырье заготавливают сразу после достижения семенами морфологической спелости, которая обычно определяется по внешним признакам. Чтобы собрать урожай семян без потерь с наилучшими посевными качествами, быстро отделяющиеся от материнского растения мелкие и легкие семена заготавливают до опадения.

Заготовка семян с глубоким семенным покоем в начале созревания сокращает сроки подготовки их к прорастанию. Например, семена липы собирают, когда орешки приобретают серовато-зеленую окраску; ясения — когда семена становятся коричневыми, а крылатка имеет зеленый или чуть побелевший цвет. Для длительного хранения семена лучше заготавливать в поздние сроки.

Техника сбора семян различается в зависимости от биологических особенностей вида, например, у некоторых видов собирают опавшие плоды с поверхности земли или воды, а не опавшие — непосредственно с кустарников и деревьев. Во время лесозаготовок можно собирают смена со срубленных деревьев (главным образом у хвойных пород, на которых шишки после созревания семян еще долго висят на дереве, не раскрываясь).

С земли собирают плоды: дуба, ореха, яблонь, груш и др. В садах и парках и особенно в аллейных и уличных посадках, с успехом можно собрать с земли опавшие крылатки клена, ясения, ильмовых и орешки липы. У многих пород, например, у дуба вначале опадают поврежденные плоды, непригодные для заготовки семян. Поэтому для получения доброкачественных семян сбор их надо производить в период опадения здоровых полноценных плодов.

При стряхивании плодов, для ускорения их сбора, целесообразно подстилать полотнища или использовать специально сконструированный полог (рис. 1).

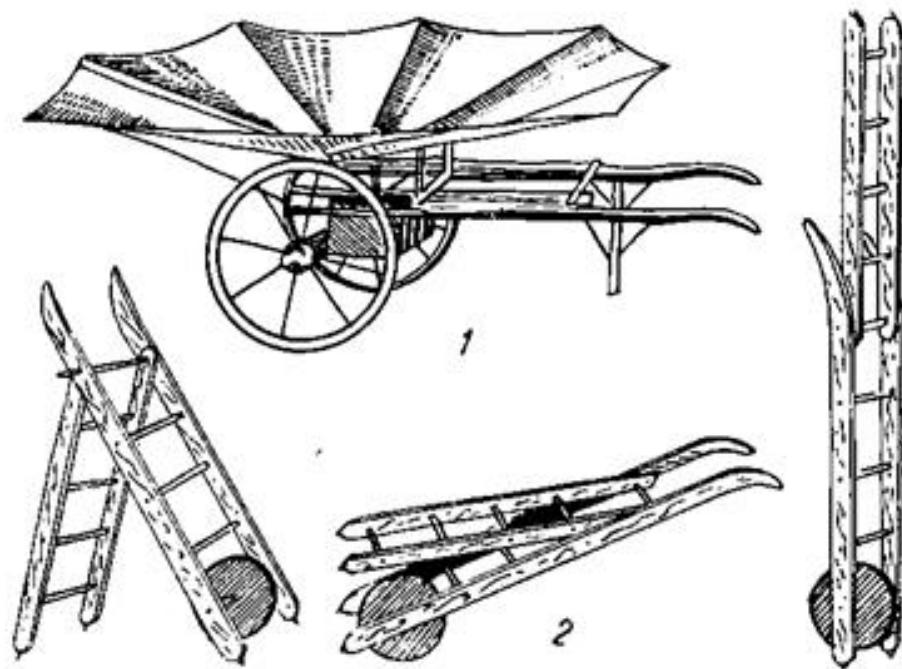


Рисунок 1 – Приспособления, используемые при сборе семян  
1 – усовершенствованный полог, 2 – лесенка-тачка в разных положениях

Нельзя стряхивание производить ударами тяжелых орудий (топор, молот и т. п.), так как при этом повреждается кора, что может вызвать заболевание и отмирание ветвей, а в некоторых случаях и всего дерева.

С водной поверхности можно собирать семена различных видов ольхи при помощи сачков или лопаток с сетками.

Непосредственно с кустарников и со стоящих деревьев плоды собирают вручную. Эта работа довольно трудоемка и пока почти не механизирована. Простейшие приспособления, применяющиеся при сборе плодов, имеют подсобное значение.

С низких кустарников (например, дерен и др.) сборщик, пригибая поочередно ветви обеими руками, обрывает и стряхивает плоды на предварительно расстеленное полотнище. С более высоких кустарников и низких деревьев, семена собирают с помощью небольшой легко передвигаемой

лесенки-тачки. Для сбора с высоких деревьев применяют веревочные и большие раздвижные лестницы.

Для ускорения и облегчения сбора «плодов используют специальные приспособления на длинных рукоятках: сучкорезы для срезки веток с плодами, резки и гребни для вычесывания шишек, специальные крючки различных систем (рис. 2).

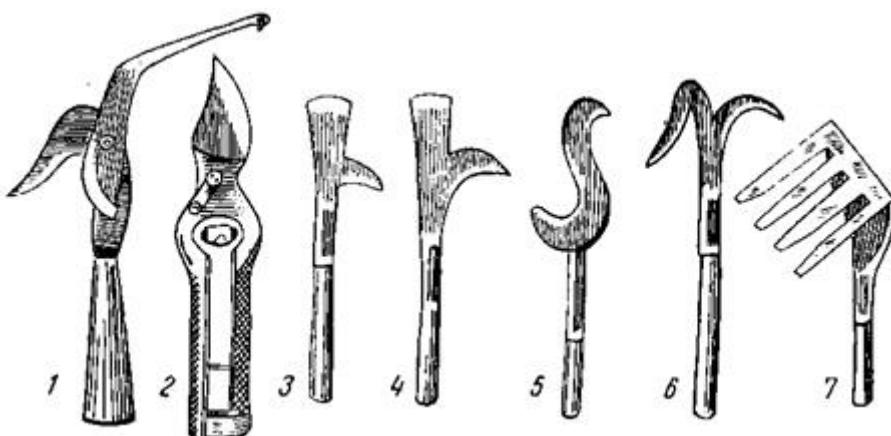


Рисунок 2 – Инструменты, используемые при сборе семян.  
1-сучкорез, 2-секатор, 3-6 – крючки разных систем для срываания плодов,  
7 – гребень для счесывания шишек лиственницы

Обычно сборщик, стоя на лестнице, вначале обрывает или срезает секатором плоды, которые может достать руками, используя крючья для пригибания ветвей; более удаленные плоды срезает сучкорезом или обрывает гребнями и другими приспособлениями. Тара для сбора плодов должна быть удобной и хорошо проветриваемой. Для этой цели применяют фартуки-сумки, корзины и т. п.

Не рекомендуется собирать плоды в дождливую погоду, так как при этом затрудняется их просушка, а у некоторых пород понижается качество посевного материала. Собранные плоды ильмовых, тополей и других аналогичных пород не следует плотно укладывать в тару или в хранилище во избежание согревания семян, которое приводит к потере их всхожести.

Особое внимание при заготовке семян должно быть обращено на соблюдение правил техники безопасности.

Приоритетной является заготовка семян (семенного сырья) с аттестованных объектов лесного семеноводства, предназначенных для производства улучшенных семян, при этом должна обеспечиваться раздельная их заготовка (по объектам лесного семеноводства), а также полный сбор семян (семенного сырья) в урожайные годы.

При заготовке семян (семенного сырья) запрещается:

- а) обрубка плодоносящих ветвей (за исключением заготовки семян (семенного сырья) на лесосеменных плантациях и постоянных лесосеменных участках одновременно с формированием крон семенных деревьев);
- б) сбор шишек сосны обыкновенной с применением очесывающих съемных приспособлений (при наличии на ветвях шишек (озими) урожая следующего года);
- в) применение тяжелого колота, а также других приемов заготовки, вызывающих повреждения деревьев.

Для обеспечения воспроизводства лесов и лесоразведения запрещается заготовка семян (семенного сырья):

- а) на маточных плантациях плюсовых деревьев, архивах клонов плюсовых деревьев и в испытательных лесных культурах (во избежание инцухт скрещивания);
- б) в географических лесных культурах (во избежание нарушения требований, установленных лесосеменным районированием);
- в) в популяционно-экологических лесных культурах (во избежание получения семян неизвестного происхождения).

Принимают лесосеменное сырье по массе или объему. Для определения объема шишек применяют деревянный ящик размером 50x50x40 см объемом 100 л или ведро, объемом 10 л. Очищенное от всевозможных примесей сырье подсушивают в хорошо проветриваемом помещении с регулярным перемешиванием в слое 30-50 см. Мелкие плоды рассыпают на брезент слоем 3-5 см, желуди слоем до 8 см и подсушивают в течение 3-7 суток. Собранные

шишки, плоды и семена формируют в отдельные партии в соответствии с требованиями действующих стандартов, на каждую из которых составляют паспорт.

Кроме паспорта каждую партию шишек или семян снабжают этикеткой. Один экземпляр этикетки вкладывают внутрь каждого места тары, а другой прикрепляют снаружи. Все семена, заготовленные для посевных целей, регистрируются в книге учета лесных семян и находятся на строгом учете.

Для создания высокопродуктивных и биологически устойчивых насаждений необходимо использовать семена определенного географического происхождения с хорошими наследственными свойствами. Наследственные свойства, происхождение и посевные качества лесных семян определяют их лесоводственную ценность. В нашей стране различают нормальные, улучшенные и сортовые (отборные) семена древесных пород.

К нормальным относятся семена, заготовленные в нормальных насаждениях, на временных и постоянных лесосеменных участках.

Улучшенные семена собирают с плюсовых, лучших и нормальных деревьев и насаждений, опылители которых неизвестны.

К сортовым относятся семена, полученные в результате контролируемого опыления между вегетативным потомством плюсовых деревьев на лесосеменных плантациях.

Семена, собранные в минусовых насаждениях и с минусовых деревьев, считаются бессортными, и для выращивания лесонасаждений использовать их запрещается.

С развитием селекционно-семеноводческих баз получат хозяйственное значение еще 2 категории — элитные и гибридные семена.

Элитные семена получают в результате перекрестного опыления между вегетативным потомством элитных деревьев, проверенных по семенному потомству и на комбинационную способность, или от контролируемого скрещивания элитных деревьев.

Семена, полученные от скрещивания растений отдельных видов (сортов) на специальных плантациях и обеспечивающие получение гетерозисного эффекта, называют гибридными.

Мировой опыт показывает, что использование высококачественных по наследственным свойствам семян благоприятно сказывается на результатах лесоразведения. По данным первого мирового генетического конгресса, повышение продуктивности лесных насаждений на генетической основе может достигать более 60—80 %.

По состоянию на 31 декабря 2024 года на территории Дальневосточного федерального округа заготовлено 67792 кг семян лесных растений, в том числе 440 кг семян с улучшенными наследственными свойствами. Из общей массы заготовленных семян масса сосны кедровой составила 46%.

В 2024 году урожай выдался хорошим в большинстве регионов Дальнего Востока, благодаря чему в течение года удалось заготовить семян на 24% больше по сравнению с аналогичным периодом 2023 года.

Лидерами среди регионов на Дальнем Востоке по сбору семян лесных растений стали:

- 1.Приморский край - 36543 кг;
- 2.Хабаровский край - 15595,6 кг;
- 3.Еврейская автономная область - 10763 кг.

Плановый показатель по заготовке семян лесных растений был перевыполнен в полтора раза, благодаря чему будет обеспечено успешное восстановление и развитие лесного фонда регионов Дальнего Востока.

### **1.3 Переработка лесосеменного сырья**

Переработка лесосеменного сырья заключается в извлечении семян, их обескрыливании, очистке от примесей и просушке до необходимой влажности.

При сборе плодов по достижении урожайной спелости семена находятся в состоянии покоя, при этом все процессы жизнедеятельности в них замедлены. Биологическая система семени может быть переведена из равновесного в возбужденное состояние при повышении влажности семян, воздействии на них повышенными, а также переменными температурами и т.п.

Нельзя допускать механических повреждений семян и развития микробиологических процессов, так как при этом возрастает интенсивность дыхания и усиливается расход запасных питательных веществ в семени.

Семена хвойных пород в большинстве случаев выпадают из шишек при раскрывании чешуек при высыхании. Ускоренная сушка влажных шишек при 45-50°C может вызвать запаривание семян и снижение их всхожести.



Рисунок 3 – Шишкосушилка Калининского типа

В связи с этим шишки необходимо предварительно подсушивать до влажности 25-30 %. Для этой цели в шишкосушильнях предусмотрены две камеры - для предварительной (6 часов при температуре 25-30°C) и окончательной сушки (16-18 часов при 45-55°C).

В зависимости от источника тепла шишкосушильни подразделяют на солнечные и искусственного отопления. Они могут быть стационарными или доставляться на лесосеку. Наиболее совершенные из них Калининская (рис. 3) и Тихвинская шишкосушильни. Основные требования к ним: предварительная подсушка шишек до влажности 30%, соблюдение температурного режима сушки (для сосны 50-55°C, ели - 45-50°C, лиственницы - 44-45°C), хорошая вентиляция сушильной камеры и систематическое удаление семян из камеры по мере их извлечения.

Семена сосны, ели и лиственницы снабжены крылатками, поэтому после извлечения из шишек их обескрыливают и очищают при помощи шведского аппарата «Prevac» или машины МОС-1 (обескрыливатель-веялка-сортировка).

Шишки кедра перерабатывают дроблением, так как при сушке они не раскрываются. Дробилки механизированные и ручные доставляют в тайгу к месту сбора. Орешки отделяют на решетах, веялках или на ветру.

Сухие плоды (крылатки, семянки, бобы, сережки) перерабатывают просушкой и обмолотом. Семена отделяют семеноочистительной машиной СУМ-1 или веялками.

Для извлечения семян из сочных плодов (рябина, яблоня, слива и др.) применяют плодотерки. От мякоти семена отделяют промывкой в воде, после чего их сразу же хорошо просушивают.

Перед обработкой семян (семенного сырья) проводится дезинфекция складов для хранения семян, шишкосушилок, мест для подсушки, очистки и сортировки

Применяемые технологии должны обеспечивать максимальное извлечение семян, исключение их травмирования (включая микротравмирование), сохранение исходных посевных качеств, поддержание необходимых режимов температуры и влажности при обработке.

В целях обеспечения сохранения посевных качеств семян, перед массовой обработкой шишек сосны (кроме сосны кедровой), ели и лиственницы (кроме

лиственницы европейской) проводится контрольная сушка шишек с целью проверки соблюдения режима работы шишкосушилки и определения фактического выхода семян.

Контрольную сушку осуществляют для одной-двух партий шишек с соблюдением технологического режима, установленного для данного типа шишкосушилки.

Контроль за температурным режимом осуществляют в камере подсушки и в камере сушки с помощью термодатчиков, термометров, установленных в камерах подсушки и сушки барабанных шишкосушилок, на верхнем и нижнем стеллажах стеллажных шишкосушилок. Регистрацию температуры производят каждый час - на верхнем стеллаже (в камере подсушки) и каждые два часа - на нижнем стеллаже (в камере сушки).

Процент шишек, раскрывшихся в процессе сушки полностью, не полностью раскрывшихся и нераскрывшихся, определяют по двум пробам по 100 штук отработанных шишек. При получении выхода семян сосны ниже одного процента, если - ниже двух процентов, лиственницы - ниже четырех процентов от исходной массы шишек и наличии значительного количества нераскрывшихся (не полностью раскрывшихся) шишек следует провести повторную сушку шишек или увеличить ее продолжительность.

Проведение контрольной сушки оформляется актом, содержащим следующую обязательную информацию:

- а) конструкция шишкосушилки;
- б) используемый энергоноситель;
- в) условия хранения шишек до сушки и проведение предварительной подсушки шишек;
- г) наличие (отсутствие) принудительной вентиляции;
- д) методы и агрегаты, применяемые для обескрыливания, очистки и подсушки семян;

ж) характеристика шишек, использованных для проведения контрольной сушки: вид лесных растений, маркировку с обязательной информацией на партию семенного сырья, место заготовки, процент шишек, поврежденных вредными организмами;

з) масса шишек;

и) данные температуры на верхнем и нижнем стеллажах стеллажных шишкосушилок, в камере подсушки и в камере сушки барабанных шишкосушилок;

к) процент шишек, раскрывшихся полностью, не полностью раскрывшихся и нераскрывшихся;

л) выход семян (обескрыленных) в килограммах и в процентах от массы загруженных шишек;

м) продолжительность сушки;

н) посевные качества семян по результатам анализа соответствующих проб;

о) выявленные неисправности в работе шишкосушилки, агрегатов для обескрыливания, очистки и подсушки семян и меры по их устраниению.

Обработка шишек сосны (кроме сосны кедровой), ели и лиственницы (кроме лиственницы европейской) включает в себя следующие операции:

а) хранение шишек с одновременной подсушкой;

б) сушку шишек;

в) извлечение семян из раскрывшихся шишек;

г) обескрыливание семян;

д) очистку семян от примесей;

ж) подсушку семян до оптимальной для хранения влажности.

Подсушка шишек, собранных в начале сезона заготовки, осуществляется слоем не более 0,3 м в сухую погоду на открытом месте, в дождливую - под навесом или в крытом, хорошо проветриваемом помещении, с периодическим (несколько раз в день) перемешиванием.

## **1.4 Хранение и контроль качества семян**

Урожай лесных семян бывает не каждый год, поэтому при обильных урожаях создают их страховой запас. На срок хранения семян влияют температура, влажность, воздухообмен, степень созревания, целостность семенных покровов, микрофлора, вредители.

Оптимальная температура для хранения большинства семян 0-5°C; нижний предел - точка замерзания воды (вода, содержащаяся в клетках семян, при температуре ниже 0°C превращается в лед). Верхний температурный предел - начало роста растений.



**Рисунок 4 – Хранение лесных семян в бутылях**

Если учесть, что влажность семян в воздушно-сухом состоянии близка к 10%, то становится ясным, что группу сухих семян можно хранить на обычных складах в закупоренных бутылях или другой герметически закрывающейся таре (рис. 4).

Перед закладкой на хранение семена слегка подсушивают. Для контроля за влажностью семян в каждую бутыль помещают полоску кобальтовой бумаги, которая в зависимости от влажности меняет цвет с ярко-голубого до розового.

В настоящее время разработаны способы длительного хранения семян хвойных пород: их подсушивают до 6-7% влажности и хранят в закупоренных бутылях на складах-холодильниках при постоянной температуре 10-15°C.

Семена промежуточной группы хранят в погребах в ящиках или на стеллажах. Погреба наполовину опущены в землю, благодаря чему в них поддерживается прохладная с повышенной влажностью атмосфера.

Сочные семена чаще всего хранят в траншеях и ямах, где их переслаивают с песком или землей в соотношении 3:5. Сухой грунт при закладке желудей увлажняют до 60% влажности. Верхний слой желудей должен быть на 30-50 см ниже поверхности земли, сверху насыпают холмик. Перед посевом желуди очищают на грохоте. Известны и другие способы хранения желудей: в снежных кучах, под листьями и снегом, в проточной воде и др. Наибольший срок их хранения - до 4 лет в ледниках.

Государственные стандарты определяют правила разделения семян на однородные партии, отбор средних образцов для отправки на исследование качества семян, методы определения качества семян и оформления документации. В паспорте указываются все сведения о происхождении семян каждой партии.

От каждой партии отбирают средний образец и посыпают на ближайшую государственную зональную семенную станцию. В специальной лаборатории определяют следующие основные показатели качества семян: всхожесть (путем проращивания проб семян), жизнеспособность (путем окрашивания зародышей) или доброкачественность (путем взрезывания семян пробы); чистоту, энергию прорастания (характеризует дружность появления всходов), массу 1000 шт. семян, зараженность их вредителями и болезнями.

В зависимости от величины показателей всхожести и чистоты семена подразделяют на три класса (I, II и III). Семена со всхожестью ниже установленной признают нестандартными. На основании лабораторного анализа хозяйству выдается сертификат качества семян. Только при наличии паспорта и сертификата качества семена могут быть реализованы.

## **1.5 Лесосеменное районирование**

В процессе длительной эволюции лесных пород виды дифференцировались под влиянием факторов естественного отбора, значительно отличающихся в разных природных зонах. Адаптация древесных растений к условиям среды и ограничение обмена генами между ними в связи с физической, физиологической и фенологической изоляцией содействовали обособлению в пределах ареалов видов тех или иных совокупностей популяций, которые рассматриваются как географические расы, климатические и эдафические экотипы.

Более чем столетний опыт использования инорайонных семян многих пород показал большое влияние происхождения семян на продуктивность, качество и устойчивость создаваемых насаждений.

Основной единицей лесосеменного районирования является лесосеменной район, т. е. определенная территория (в пределах ареала вида) со сравнительно однородными природными условиями и генотипическим составом популяций, с ясно выраженным природными и лесохозяйственными особенностями, которые обуславливают общий характер мероприятий по использованию однородного по наследственным свойствам семенного материала.

Предпочтение отдается семенам местных и смежных с ними популяций, наиболее адаптированных к природным условиям района. Под местными понимаются семена, собранные в пределах данного семенного района.

В равнинных областях, отличающихся постепенным изменением биологических признаков деревьев, допускается переброска семян по территории всего лесосеменного района, а также между контактирующими районами и подрайонами.

В горных районах, характеризующихся резким изменением условий местопроизрастания в зависимости от высоты местности, перемещение семян осуществляется лишь в пределах 200-400 м по вертикали от места их заготовки.

В ценных массивах в семенные годы, когда качество семян наиболее высокое, должен обеспечиваться полный сбор семян для последующего использования их в годы неурожая.

## **1.6 Селекционная инвентаризация**

В пределах лесосеменных районов для получения семян, обеспечивающих повышение качества будущих лесов, необходим искусственный отбор наиболее ценных разновидностей и форм древесных пород среди естественных популяций.

Отбор лучших деревьев и насаждений в естественных лесах получил название селекционной инвентаризации.

Плюсовые деревья по силе роста, таксационным показателям и качеству ствола превосходят основную массу деревьев насаждения, устойчивы против заболеваний и повреждений вредителями, хорошо плодоносят. Их диаметр не менее чем на 30% больше среднего диаметра, а высота не менее чем на 10% больше средней высоты насаждения. Стволы - прямые, полно-древесные, хорошо очищенные от сучьев, с высоко поднятой и равномерно развитой кроной (рис. 6а).

На каждое аттестованное плюсовое дерево и насаждение заполняется паспорт установленного образца. На высоте ствола 1,5 м белой краской наносят кольцо шириной 10 см. На нем в виде дроби в числителе указывают

порядковый номер по государственному реестру, а в знаменателе - по предприятию (рис. 5).



Рисунок 5 – Аттестованное плюсовое дерево

Нормальные деревья имеют средние для данных условий показатели качества, продуктивности и плодоношения. Они составляют основную часть насаждения. Для закладки лесных культур рекомендуется использовать семена с лучших нормальных деревьев, по комплексу признаков, приближающихся к плюсовым. Их размеры по высоте и диаметру ствола не должны быть ниже средних показателей насаждения более чем на 20% (рис. 6б).

Минусовые деревья - это отстающие в росте экземпляры, высота и диаметр которых в одновозрастном насаждении меньше 80% средних показателей насаждения. Сюда же относятся кривоствольные, свилеватые, косослойные, сильно сучковатые, поврежденные болезнями деревья, а также двойчатки. Сбор семян с таких деревьев запрещен (рис. 6в).

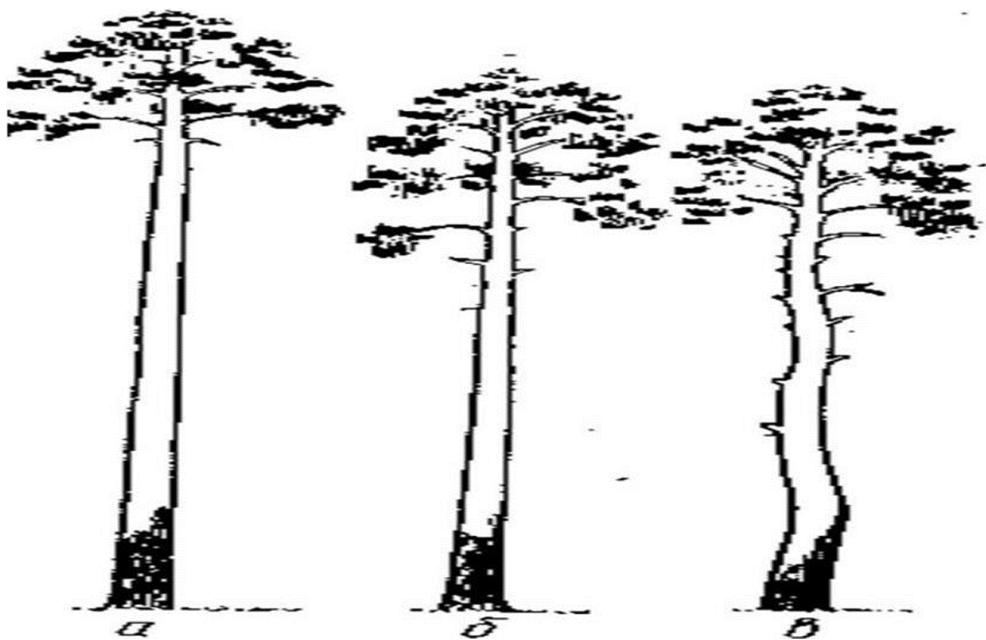


Рисунок 6 – Категории селекционной инвентаризации деревьев  
а-плюсовое, б-нормальное, в-минусовое

В задачу селекционной инвентаризации входит разделение насаждений на селекционные категории (рис. 7).

К плюсовым насаждениям относят самые высокопродуктивные и высококачественные для данного лесорастительного района насаждения, в составе верхнего яруса которых доля плюсовых и лучших нормальных деревьев составляет не менее 20-30%. Эти насаждения служат семенными заказниками и используются для сбора улучшенных семян и заготовки черенков с плюсовых деревьев (рис. 7а).

При рубках ухода в них вырубают минусовые деревья, после чего полнота не должна быть ниже 0,5. Каждое плюсовое насаждение имеет паспорт и подлежит единому государственному учету как особый генофонд.

К нормальным относят насаждения высокой и средней для данных лесорастительных условий продуктивности, хорошего или удовлетворительного санитарного состояния. В них закладывают постоянные и временные лесосеменные участки. Нормальными считаются древостой, в

которых количество пригодных для сбора семян деревьев составляет от 20 до 59% (рис. 7б).

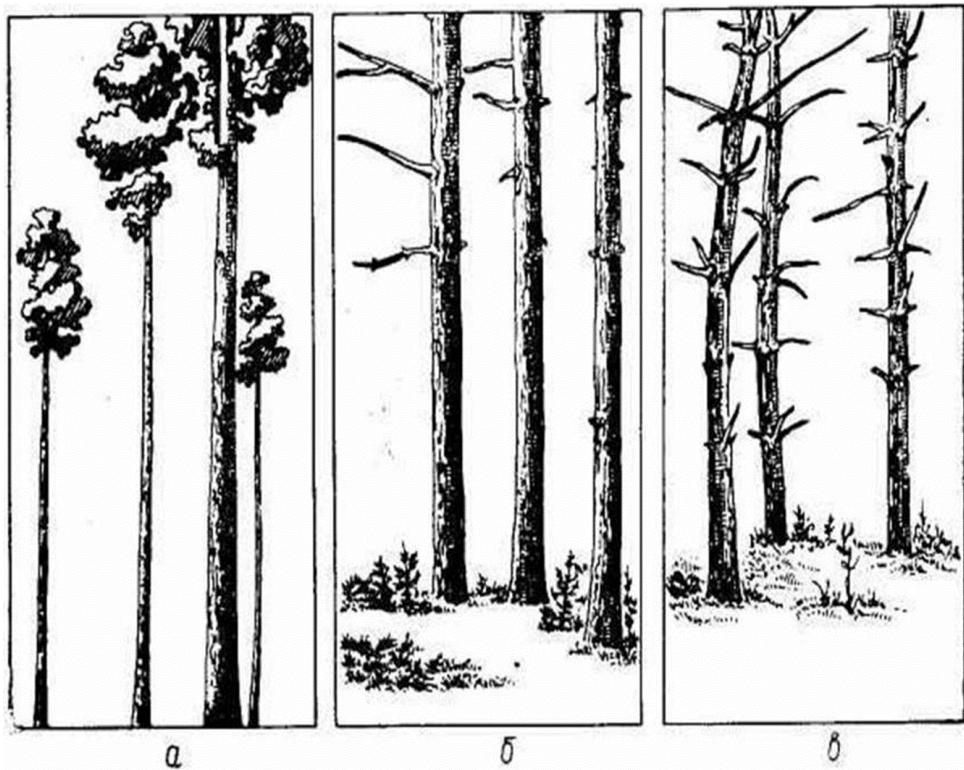


Рис 7 – Категории селекционной инвентаризации насаждений  
а – плюсовое, б – нормальное, в – минусовое

Плюсовые и нормальные насаждения составляют основу для организации лесосеменной базы.

Минусовые насаждения имеют низкую продуктивность и качество (рис. 7в). Сбор семян в таких насаждениях запрещен (рис. 8).

Отобранные по фенотипу при селекционной инвентаризации плюсовые деревья и насаждения, а также созданные на их основе лесосеменные плантации первого порядка, подлежат обязательной генетической оценке по продуктивности, качеству ствола и другим селектируемым признакам в испытательных культурах. Плюсовые деревья, семенные потомства которых по результатам окончательной оценки имеют достоверно лучшие показатели по селектируемым признакам, выделяют в качестве элитных. Их используют для создания плантаций второго порядка.



Рисунок 8 – Минусовое насаждение

Для закладки лесосеменных плантаций может быть использован и посадочный материал вегетативного происхождения. Клон - это растения, полученные путем вегетативного размножения одного растения и имеющие идентичный генотип.

Генетическую оценку экотипов проводят в географических культурах, а популяционно-экологические культуры служат для выделения сортов-популяций.

Сорт-популяция - это сорт перекрестно- опыляющейся культуры, полученный путем массового отбора и представляющий собой совокупность наследственно неоднородных растений с ценными признаками.

## 1.7 Организация лесосеменной базы

Первоочередной задачей лесного семеноводства является организация постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе,

обеспечивающей создание высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений.

Постоянную лесосеменную базу составляют лесосеменные плантации (ЛСП), созданные из клонов или семей плюсовых и элитных деревьев, постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ), плюсовые насаждения (семенные заказники), плюсовые и элитные деревья, маточные плантации, архивы клонов, испытательные культуры плюсовых деревьев, географические и популяционно-экологические культуры (рис. 9).



Рисунок 9 – Структура лесосеменной базы

Под ПЛСУ используют высококачественные участки естественного леса или лесные культуры известного происхождения. Основными требованиями, которым должны удовлетворять сформированные ПЛСУ, являются раннее, интенсивное и регулярное плодоношение, а также удобство сбора урожая.

Желательно, чтобы площадь ПЛСУ была не менее 5 га с возможностью строительства хороших подъездных путей. Класс бонитета I—II, в таежной зоне - не ниже III. Насаждения отводят по возможности молодые (I-II класса возраста) с общей сомкнутостью 0,6-0,8. Деревья должны характеризоваться хорошо развитыми кронами с низким расположением живых сучьев, отличаться прямостоячностью и быть здоровыми.

Прореживание осуществляют в несколько приемов. После последнего прореживания на ПЛСУ рекомендуется оставлять: сосну в количестве 200-300,

ель – 200-400, лиственнику - 150-200, дуб - 250-350 семенных деревьев, что обеспечивает полную освещенность крон и свободный проход машин по междурядьям.

Для обеспечения регулярного и обильного плодоношения проводят также формирование крон, рыхление почвы, внесение удобрений (при необходимости извести), борьбу с нежелательной растительностью, вредителями и болезнями.

Повышению семеноношения способствует внекорневая подкормка деревьев микроэлементами и биологически активными веществами в период цветения. В период цветения лиственницы рекомендуется создавать направленный искусственный ветровой поток, усиливающий разлет пыльцы.

Временная лесосеменная база состоит из временных лесосеменных участков (ВЛСУ) и предназначенных в рубку главного пользования высокопродуктивных насаждений. Они используются для обеспечения текущей потребности в лесных семенах, преимущественно в многолесных районах. Такие участки подбирают в спелых и приспевающих насаждениях лучшей и нормальной селекционных категорий.

Отводят ВЛСУ при лесоустройстве на срок не менее одного ревизионного периода (10 лет). В высокополнотных насаждениях за 5-8 лет до рубки проводят прореживание, доводя плотность до 0,5-0,6. Удаляют деревья лиственных пород, а из хвойных - минусовые, делают санитарные рубки, вносят удобрения.

В многолесных районах при использовании для заготовки шишек лесосек главного пользования выполняется обследование насаждений, назначенных в рубку, и определяется их селекционная категория. Выявленные при обследовании плюсовые деревья и плюсовые насаждения рубке не подлежат, а оформляются в соответствии с установленными требованиями.

Выделяют следующие селекционные категории лесных семян. Сортовые семена получают на лесосеменных объектах, прошедших генетическую оценку по потомству, выделенных в качестве сортов-популяций, сортов-гибридов и

включенных в Государственный реестр охраняемых селекционных насаждений (ЛСП второго порядка из вегетативных потомств элитных деревьев, ЛСП первого порядка и ПЛСУ, генетическая ценность которых подтверждена испытательными культурами).

Улучшенные семена заготавливают на лесосеменных объектах, выделенных на основе отбора по фенотипу, но не испытанных по потомству, в т. ч. ЛСП первого порядка, ПЛСУ, из которых удалены минусовые деревья, в плюсовых насаждениях.

Нормальные семена заготавливают на ПЛСУ, ВЛСУ, а также с нормальных деревьев, в том числе и на лесосеках.

Гибридные семена, обеспечивающие получение гетерозисного эффекта в первом поколении, получают в результате целенаправленного скрещивания разных видов, разновидностей и экотипов на специальных плантациях.

Смешивать семена разных категорий селекционной ценности запрещается. Контроль за отнесением семян к определенной селекционной категории осуществляют зональные лесосеменные станции.

## **Раздел 2. Лесные питомники**

### **2.1 Структура и организация территории питомника**

Успешность создания лесных культур в значительной мере определяется качеством посадочного материала. Посадочный материал обеспечивает высокий эффект в том случае, если он отвечает целевому назначению культивируемой площади; имеет размеры, соответствующие стандарту; оптимальное соотношение массы хвои и сосущих корней; мочковатую, компактную корневую систему.

Лесные питомники предназначены для выращивания посадочного материала хвойных и ценных лиственных пород из числа лесообразующих.

Питомник - это организованный определенным образом участок земельной площади, на котором заращивается посадочный материал лесных пород и кустарников.

В зависимости от назначения, т.е. от того, для какой цели выращивается основная масса посадочного материала, питомники делятся на пять типов: лесные, агролесомелиоративные, железнодорожные, плодово-ягодные и древесно-декоративные.

1. Лесные. Это самостоятельное лесохозяйственное предприятие его специализированная часть, предназначенная для выращивания лесного посадочного материала (рис. 10).



Рисунок 10 – Лесной питомник

В лесном хозяйстве страны функционирует несколько тысяч лесных питомников общей площадью около 50 тыс. га, в которых выращивается ежегодно до пяти миллиардов сеянцев и саженцев, используемых для искусственного лесовосстановления в государственном лесном фонде.

2. Агролесомелиоративные. Питомники по выращиванию посадочного материала для лесомелиоративных целей - создание полезащитных и противоэрозионных насаждений, облесение песков, берегов рек, каналов, прудов и т. д.

В этих питомниках выращивают также саженцы для озеленения сельских населенных пунктов

3. Железнодорожные. Питомники по выращиванию посадочного материала для создания защитных насаждений на железнодорожном транспорте.

4. Плодово-ягодные. Питомники по выращиванию двухлетних привитых саженцев культурных сортов плодовых деревьев и ягодных кустарников для закладки садов в государственном и частном секторе.

5. Древесно-декоративные. Питомники по выращиванию крупномерного посадочного материала для озеленения городов и рабочих поселков.

По способу организации территории и характеру технологического процесса лесные питомники бывают прямоугольные, круговые и подполовые.

Прямоугольная форма характерна обычно для постоянных питомников. Соотношение сторон при этом 1:3–1:5.

Круговые питомники имеют форму эллипса или круга, в центре которого и по краям сохраняется естественный лес. Преимущество их в том, что сохраняется лесная среда и благоприятный микроклимат для роста сеянцев.

Впервые такую форму питомников применили литовские лесоводы.

Подпологовые лесные питомники организуются для выращивания посадочного материала с улучшенной наследственностью или редких и слабо плодоносящих видов, заготовка семян которых затруднена.

Подпологовый питомник обычно закладывают в зрелом насаждении определенной древесной породы (посадочный материал которой хотят получить) вырубают все минусовые деревья и деревья других пород, проводят рыхление почвы и ждут появления всходов от естественного налета семян.

После появления самосева за ним ведут уход до тех пор, пока он не подрастет до достаточных размеров. После чего его выкапывают и пересаживают на лесокультурную площадь.

Подпологовые питомники могут быть эффективны в чистых лиственничниках, ельниках и чернопихтарниках Дальнего Востока, где бывает трудно организовать заготовку семян да к тому же и семеношение наблюдается не часто.

По продолжительности действия питомники делятся на временные и постоянные.

Временные питомники обычно закладывают на срок до 5 лет. Они занимают небольшие (до 1 га) площади. Их основной недостаток - ориентация на ручной труд. Круговые и подпологовые питомники носят временный характер.

Постоянные лесные питомники организуют на период более 5 лет. По площади их разделяют на мелкие (до 5 га), средние (5-15 га), крупные (более 15 га) и базисные (более 25 га). В передовых хозяйствах организуются теплично-питомнические комплексы, позволяющие осуществлять ускоренное выращивание сеянцев и саженцев, в том числе и с закрытой в субстрат корневой системой. В северных регионах России посевное отделение питомника целесообразно разместить в теплицах с полиэтиленовым покрытием, что существенно увеличит грунтовую всхожесть семян и сократит срок выращивания сеянцев на один год.

Лесной питомник включает продуцирующую и вспомогательную части. Продуцирующая часть предназначена для выращивания посадочного материала. В нее входят: посевное отделение; школьное отделение (при необходимости может быть плодово-ягодная школа); отделение черенковых саженцев для посадки зимних черенков; отделение зеленого черенкования, маточное отделение.

Основная часть посадочного материала в лесном питомнике выращивается из семян, от качества которых в значительной степени зависит продуктивность вновь создаваемых насаждений. В посевном отделении (рис. 11) выращивают сеянцы 1-3-летнего возраста, качество которых определяется ОСТ 56-98-93 «Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия».



Рисунок 11 – Посевное отделение лесного питомника

Более крупный посадочный материал получают путем пересадки сеянцев в школу на 2-3 года. Декоративный посадочный материал (если он

выращивается в лесном питомнике по коммерческим соображениям) может быть пересажен во вторую и третью школу, что позволяет получить хорошую корневую систему при крупномерных размерах надземной части саженца.

Кроме того, в питомнике могут быть отделения зеленых и одревесневших (зимних) черенков. Вегетативное размножение (рис. 12) особенно широко используется в декоративном озеленении и плодоводстве, так как при этом виде размножения новому поколению передаются все признаки и свойства материнского растения: окраска листьев, цветков, пирамидальная, плакучая или шаровидная форма крон и пр.



Рисунок 12 – Вегетативное размножение

Черенки стеблевые одревесневшие (зимние) - отрезки однолетних или двухлетних побегов длиной до 30 см и диаметром в верхнем отрезе 0,6-1,0 см, заготовленные в период осенне-зимнего покоя растений. Их применяют при размножении тополя, ивы, смородины и других пород.

Черенки стеблевые зеленые (летние) - части растущих облиственных побегов, которые начали слегка одревесневать, с одним или двумя междуузлями.

Черенки ели, можжевельника, пихты, туи заготавливают с пяткой путем отдергивания веточек с верхушечной почкой от материнской ветви. Зеленые

черенки обрабатывают стимуляторами роста и высаживают в теплицы или парники. При этом от небольшого количества исходного материала можно получить много черенков - в дальнейшем перспективных саженцев.

В последние годы все большее распространение получает микроклональное размножение в стерильной среде.

Корневые черенки - части корней деревьев и кустарников длиной 5-20 см и толщиной до 1,5 см, способные давать корневые отпрыски. Лучшими являются черенки от двухлетних поверхностных корней. Корни откапывают весной или осенью.

При посадке черенки заделывают в почву так, чтобы верхний конец был слегка присыпан землей. Обычно черенок дает несколько побегов, из которых оставляют один, наиболее развитый, а остальные выламывают по достижении ими 3-5 см. Так размножают тополя, осину, бересклет, белую акацию, облепиху, сливу, вишню и др.

Корневые отпрыски - побеги, появляющиеся из придаточных почек поверхностных корней деревьев и кустарников. Вместе с отрезком корня материнского растения и образующимися собственными корнями их пересаживают на участок для доращивания или на постоянное место.

Отводки - посадочный материал, выращенный из укоренившейся, пригнутой рано весной к земле части сильного однолетнего побега. Этот вид посадочного материала используется при размножении липы, лещины, крыжовника, смородины, калины, сирени и др. Осенью или весной их отделяют от маточного куста и высаживают в школу для доращивания или сразу на постоянное место.

Амурский виноград, лимонник китайский и другие лианы, имеющие длинные гибкие побеги, размножают горизонтальными отводками, помещая побеги в канавки змейкой.

Полученный путем вегетативного размножения посадочный материал обычно доращивают в школьном отделении питомника до размера, предусмотренного действующим стандартом.

Вспомогательная часть лесного питомника предназначена для обслуживания продуцирующей части, выполнения защитных и организационно-хозяйственных функций. В нее входят: прикопочный участок, компостник, дорожная сеть, канавы, водоемы и оросительная сеть, усадьба с постройками, защитные лесные полосы, живая изгородь, дендрологический и резервный участки. Вспомогательная часть обычно составляет 20-40% продуцирующей площади.

Питомник разбивают сетью дорог на поля. Ширина основных дорог - окружных, магистральных (их может быть 1-2), расположенных перпендикулярно длинной стороне полей, - обычно равна 6-8, иногда 10 м. Второстепенные дороги (между полями), предназначенные для проезда механизмов в одном направлении, имеют ширину 3-4 м.

Чтобы обеспечить эффективное использование машин и механизмов, поля севооборотов должны представлять собой вытянутые прямоугольники с соотношением сторон 1:2 - 1:4. Длина поля в мелких (до 5 га) питомниках принимается 80-100, в средних (5-15 га) - 150-200, в крупных (более 15 га)-300-500 м.

Отделения для производства посадочного материала размещаются с учетом рационального использования территории по топографическим, почвенным и гидрологическим условиям.

Под посевное отделение отводят участки с ровным рельефом и достаточно плодородными, чистыми от многолетних сорняков почвами легкого механического состава. В орошаемых питомниках посевное отделение и школу плодовых пород располагают ближе к водоему.

Под школы отводят площади с наиболее глубокими почвами. Маточное отделение создают в увлажненных (иногда пониженных) местах с богатыми почвами.

Дендроучасток закладывают вблизи усадьбы, компостник - подальше от источников питьевой воды.

Для предотвращения проникновения в питомник диких и домашних животных по его границам строят изгородь. Возможным вариантом может стать живая изгородь из колючих деревьев и кустарников (ель, акация, боярышник, облепиха и др.). В крупных питомниках по границам и вдоль магистральных дорог создаются ветрозащитные лесные полосы шириной до 10 м.

Расчет площади питомника производится на основании ежегодной потребности в посадочном материале по видам, породам и возрасту с учетом принятого севооборота и необходимой вспомогательной (не продуцирующей) площади. Чаще всего применяется расчет по плановому выходу посадочного материала с 1 га продуцирующей площади.

Площадь, необходимую для выращивания каждого вида посадочного материала одной породы, рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{N \cdot a \cdot S}{n \cdot S_1},$$

где  $P$  - площадь, га;

$N$ - ежегодная потребность в данном виде посадочного материала, тыс. шт.;

$a$  - возраст стандартного посадочного материала, лет;

$S$ - общее количество полей севооборота;

$n$  - плановый выход посадочного материала с 1 га, тыс. шт.;

$S_1$  - количество полей, занятых сеянцами или саженцами.

При определении соотношения площадей, предназначенных для выращивания определенных пород, исходят из типов лесорастительных условий в составе площадей лесокультурного фонда.

Нормы высева, удельный вес и глубина заделки семян древесных и кустарниковых пород Приморского края приведены в приложении Б.

## **2.2 Выбор участка под питомник**

Питомник необходимо проектировать преимущественно в центре будущей обслуживаемой им территории, желательно вблизи населенного пункта. Он должен иметь хорошие подъездные пути, обеспечивающие автомобильное сообщение в любое время года. Временные питомники размещают как можно ближе к местам будущих посадок.

Рельеф участка должен быть ровным или слегка волнистым с равномерным уклоном не более  $3^{\circ}$ . Направление склона в лесной зоне - юго-западное и западное.

Питомник следует располагать вблизи водного источника или в местах, где можно сделать водоем с пресной водой.

Оптимальная глубина залегания почвенно-грунтовых вод 1,5-2,5 м. Нельзя закладывать питомник на участках с залеганием грунтовых вод на глубине менее 1 м, на пойменных затопляемых участках и площадях с близким (менее 0,5 м от поверхности) залеганием ортзандовых прослоек.

Почвы должны быть легкие (супесчаные или легкосуглинистые) по механическому составу, достаточно плодородные (содержание гумуса не менее 2%), глубокие, структурные, хорошо дренированные. При закладке питомника на средне-и тяжелосуглинистых почвах возможно выжимание сеянцев и саженцев.

Весной на питомниках с такими почвами нередко затрудняется проезд техники, что может задерживать выкопку посадочного материала. Непригодны

легко разеваемые ветром песчаные почвы, каменистые, мало структурные сильноподзолистые глинистые и пылеватые с близким залеганием водонепроницаемой подпочвы, заболоченные торфянистые и торфяные.

Лесные питомники рекомендуется закладывать на больших полянах или на вырубках, окруженных редким древостоем. Составляющие этот древостой породы не должны являться промежуточными хозяевами вредителей и болезней, поражающих посадочный материал. Например, для защиты сеянцев сосны от шутте обыкновенного вокруг питомника в радиусе 250-300 м не должно быть сосны ни молодой, ни старой; для защиты от соснового вертуна - насаждений с участием в составе осины и тополя белого.

Для защиты питомников от холодных северных ветров необходим древостой или специальные посадки с этой стороны питомника на расстоянии, равном двойной или тройной высоте деревьев.

Питомники следует закладывать на не заселенных вредителями и болезнями участке. Для такого обследования выделяют не менее 0,1% общей площади. Почвенных вредителей выявляют методом раскопки (на 1 га закладывают не менее 10 ям размером 1x1 м и глубиной 0,4-0,5 м). Если личинок майского хруща, жука-щелкуна или других вредителей будет больше 4 шт./ $m^2$  ямы, то лучше поискать другую площадь.

По итогам обследования территории принимается решение о пригодности участка под питомник и составляется организационно-технический план по индивидуальному или типовому проекту.

## **2.3 Виды посадочного материала**

Для целей лесовосстановления, лесоразведения и озеленения может использоваться самый разнообразный посадочный материал.

Посадочный материал — это древесные растения или их части, предназначенные для посадки на лесокультурной площади, в лесном питомнике или для озеленения.

К посадочному материалу относятся сеянцы, саженцы, черенки, в т. ч. укорененные дички, посадочные колья, отводки и т.п.

Сеянцы - растения, выращенные в посевном отделении питомника из семян без пересадки в течение одного-двух-трёх лет. В лесокультурном производстве сеянцы являются основным видом посадочного материала (рис. 13).



Рисунок 13 – Сеянец ели

Саженцы - растения, выращенные в школьном или черенковом отделениях питомника путем пересадки сеянцев (рис. 14) или посадки черенков, отводков, отпрысков и т.п.

Выращивают саженцы в течение одного-двенадцати лет. Предназначаются саженцы в основном для озеленения населенных мест, но могут применяться и для создания лесных культур.

Черенковый саженец — саженец, выращенный из черенка. При больших объемах черенковые саженцы выращивают в специальном отделении питомника.

Размножают черенковыми саженцами, в основном, виды деревьев и кустарников, имеющих оригинальные декоративные формы.

Черенки - части побегов, корней или листьев, используемые для вегетативного размножения. Черенки, заготовленные из побегов, называются стеблевыми. Они делятся на одревесневшие (зимние) и зеленые (летние). Одревесневшие (зимние) черенки – это отрезки, перезимовавших одно-или двухлетних побегов длиной до 30 см и диаметром в верхней части 0,5-1,5 см.



Рисунок 14 – Саженцы ели

Технология заготовки черенков включает в себя формирования двух срезов: верхнего (косого), который выполняется острыми садовыми ножницами над верхушечной почкой под углом в  $45^{\circ}$  к продольной оси заготовки и нижнего (прямого), в отличии от верхнего он делается перпендикулярно к

продольной оси на 15-30 см ниже. Нижние срезы у черенков перед посадкой их в грунт замачивают 20 часов в 0,02%-ном растворе гетероауксина.

Посадку черенков в теплицу проводят после прогревания субстрата на глубину 5 см до температуры + 10°C и перед посадкой его поливают (2-5 л/м<sup>2</sup>). Черенки сажают на глубину 2-4 см по схеме 5-5 или 5-10 см вручную с уплотнением субстрата вокруг черенка.

Зеленые (летние) черенки – это части растущих неодревесневевших побегов с 1-2 междуузлиями и листьями. Примерная их длина 2-5 см.

Корневые черенки – это части корней деревьев или кустарников способные укореняться и давать побеги. Длина их 5-20 см, диаметр до 10 см.

Барбатели - особый вид посадочного материала, получаемый путём окоренения зимних черенков тополя. Их высаживают весной в укоренительное отделение школы. Осенью или ранней весной следующего года надземную часть срезают, а черенок оставляют еще на год в школе. Таким образом получают однолетние черенковые саженцы с двухлетней корневой системой.

Колья - крупные части одревесневших побегов длиной до 2 м и толщиной до 10 см. Обычно колья - применяют для размножения ив и тополей.

Отводки - порослевые побеги материнского дерева или кустарника, которые укореняются в местах, ах соприкосновения с почвой.

Корневые отпрыски - побеги, вырастающие из придаточных почек поверхностных корней деревьев или кустарников.

Части куста - посадочный материал, получаемый в результате рассекания (деления) целого куста вместе с корнями на несколько частей.

Весь посадочный материал разделяется по типам корневой системы на ОКС (открытая корневая система) и ЗКС (закрытая корневая система).

Посадочный материал с ОКС (рис. 15) может быть выращен как в открытом, так и в закрытом грунте, однако стоит отметить, что к его недостаткам относится высокий риск повреждения корневых систем при

выкопке, также высаживать растение желательно день в день, так как без грунта оно находится в условиях недостатка влаги.



Рисунок 15 – Сеянцы с открытой корневой системой

Посадочный материал с ЗКС (рис. 16) имеет большое количество преимуществ. Растения с закрытой корневой системой выращиваются сразу в специальных контейнерах различного размера, благодаря этому лучше сохраняется корневая система во время транспортировки, у таких растений, как правило, выше приживаемость.

По состоянию на 30 октября 2024 года в целях выращивания посадочного материала на территории Дальнего Востока было посено более 28 тонн семян в лесных питомниках на общей площади 60 га, в том числе в теплицах (для выращивания ЗКС) – 7,8 га.



Рисунок 16 – Сеянцы с закрытой корневой системой

Согласно приказу Минприроды РФ от 29 декабря 2021 года № 1024 с 1 марта 2025 года не менее 30% площадей искусственного и комбинированного лесовосстановления должно выполняться посадкой сеянцев и (или) саженцев с закрытой корневой системой, за исключением степных зон, зон полупустынь и пустынь.

## 2.4 Система обработки почвы в питомнике

Питомники могут быть заложены на вырубках, целинных и залежных землях, землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования (последние - не самый лучший вариант, так как могут иметь низкое плодородие при высокой зараженности вредителями и болезнями).

Закладывая питомник на вырубках, в первую очередь убирают оставшиеся на участке деревья и вырубают кустарники, затем собирают и сжигают крупные порубочные остатки, удаляют пни и корни корчевателями-собирателями, выравнивают площадь. После этого выполняют вычесывание

корней в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Затем приступают к основной вспашке почвы плугами специального назначения (болотно-кустарниковыми или плантажными).

Одновременно со вспашкой выбирают выпаханные на поверхность корни и камни. Весной следующего года делают дискование в два следа на глубину 12-15 см, боронование тяжелыми зубовыми боронами, вносят органические и минеральные удобрения, заделывая их в почву в процессе нескольких культиваций. На бедных почвах высевают сидеральные культуры на зеленое удобрение.

Обработку целинных, залежных земель и земель, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, начинают с лущения: почву рыхлят на глубину 5-10 см, чтобы спровоцировать прорастание семян сорняков.

После массового появления всходов сорняков (через 2-3 недели) проводят зяблевую вспашку плугом с предплужником (ПЛН-3-35). В результате верхний горизонт почвы с сорняками попадает на дно борозды и присыпается почвой нижних горизонтов. Вынос подзолистого горизонта на поверхность не должен превышать 3 см.

Весной следующего года почву боронуют и, в зависимости от степени засоренности, в течение одного-двух лет выдерживают в черном пару. При борьбе с сорняками на паровых полях очень важно сочетать механические и химические приемы, что более эффективно и дешевле.

Во всех случаях обработка гербицидами (например, раундапом) ведется по отросшим и интенсивно вегетирующими сорнякам. Опрыскивание проводят в сухую погоду с таким расчетом, чтобы в течение 4-6 часов после обработки гербицид не был смыт осадками. Расход воды - 500 л/га. Для обработки используются штанговые опрыскиватели. Дискование проводят не ранее чем через 3 недели после опрыскивания.

В период парования в почву вносят известь, органические и минеральные удобрения.

Основной объем посадочного материала древесных пород выращивается в открытом грунте. Сеянцы (саженцы) в течение двух-трех лет находятся на одной и той же площади, что является основной причиной высокой засоренности большинства питомников таежной зоны многолетними сорняками. Посевы хвойных пород (особенно однолетние) растут медленно и отличаются низкой конкурентной способностью практически ко всем видам сорняков. При запаздывании мер борьбы они могут погибнуть.

Поэтому важным элементом в лесокультурном производстве является правильный севооборот. Он обеспечивает эффективное использование почвенных и климатических ресурсов, поддержание и увеличение плодородия почвы, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями.

Севооборот заключается в чередовании посевов культур и чистых паров по занимаемым полям в течение определенного периода и определяет большинство остальных систем воздействия, которые включают обработку почвы и защиту от эрозионных процессов, внесение удобрений, защиту растений, семеноводство и сортосмену, орошение и осушение, использование техники.

В посевых отделениях питомников лесной зоны с достаточно плодородными почвами чаще всего применяют 3- или 4-польный севооборот или только чистый пар, что зависит от срока выращивания сеянцев: 1-е поле - чистый удобренный пар; 2-е поле - сеянцы первого года; 3-е поле - сеянцы второго года.

Для школьных отделений могут быть рекомендованы сидеральный пар с химическим подавлением сорной растительности или двухлетнее парование:

1-е поле - сидеральный пар с химической обработкой появившихся после запашки сидерата сорняков;

2-е поле - саженцы первого года;

3-е поле - саженцы второго года.

На полях с обильным зарастанием многолетними сорняками (особенно злаковыми, корнеотпрысковыми) можно применить 4-5-польный севооборот:

- 1-е поле - сидеральный пар;
- 2-е поле - чистый пар с применением механических средств борьбы с сорняками;
- 3-е поле - саженцы 1-го года выращивания;
- 4-е поле - саженцы 2-го года выращивания;
- 5-е поле - саженцы 3-го года выращивания (при необходимости).

Для укрупнения площади полей и эффективного использования техники все породы с одним сроком выращивания желательно разместить в пределах одного поля севооборота. Максимальная площадь одного поля - 2 га.

Основное назначение паровых полей - повышение актуального плодородия почвы и в то же время уничтожение сорняков.

Пары – это поля, которые освобождаются от возделывания основных культур. Классификация видов паров довольно проста, она представлена на рисунке 17.



Рисунок 17 – Схема классификации паров

Пар может быть чистым или занятым (рис. 18). Чистый пар в свою очередь делится на чёрный, ранний и поздний, а занятый – на сидеральный, сплошной и пропашной.

Чистые пары не засевают весь период парования и проводят обработки почвы. Типы чистых паров разделяются по времени обработок. Черный пар обрабатывают осенью, после уборки предшественника. Если обработка начинается весной – это ранний пар. Редко используют поздний пар, когда обработка ведется во второй половине лета.

Система черного пара включает такие, приемы как воздействия на почву: лущение, вспашка под зябь, ранневесеннее боронование, культивация пара, осенняя перепашка.

Вспашка производится на полную глубину пахотного горизонта 3-4-5-корпусными плугами с предплужниками. Для закрытия влаги ранней весной поле, боронуется зубовыми боронами в двух направлениях.

В течение лета пар должен содержаться в чистом от сорняков состоянии. С этой целью его культивируют паровыми культиваторами 3-5 раз за лето, с каждым разом увеличивая глубину рыхления от 8-10 до 12-15 см.

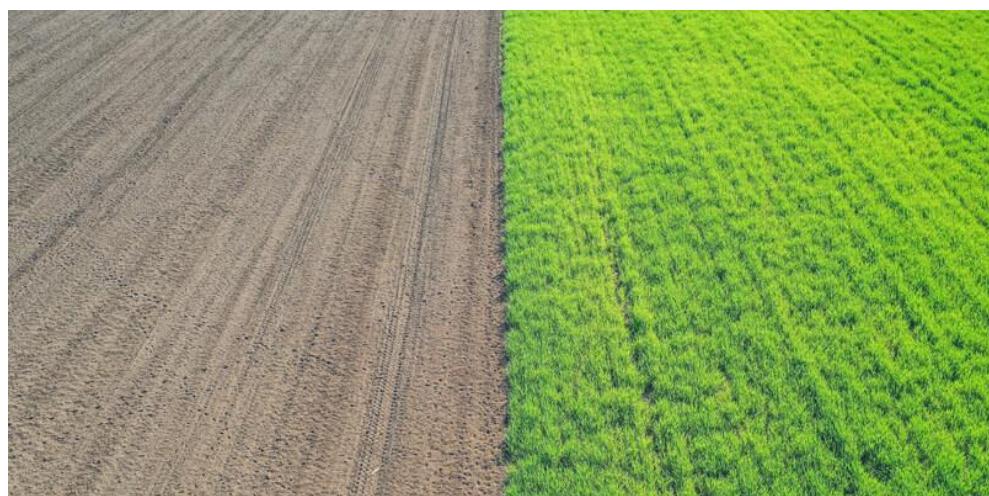


Рисунок 18 – Чистый и занятый пары

Осенняя повторная вспашка пары производится или на ту же глубину, что и первичная пахота (такая операция получила название «двойка пары») или же на меньшую глубину.

Главная цель черного пара — накопление влаги, уничтожение сорняков и восстановление структур почвы. Затраты при этом как денежные, так и энергетические достаточно велики. Но они оправдывают себя будущим качеством посадочного материала.

На маломощных и выпаханных почвах в систему черного пара обязательно включают внесение органических удобрений, а для более качественного и надежного подавления сорняков - внесение гербицидов.

В условиях Приморского края осенью перепашку пара лучше заменить глубоким (до 30-35 см) безотвальным рыхлением. Это будет способствовать лучшей аэрации почвы и хорошему развитию корневой системы сеянцев и саженцев.

Система раннего пара отличается от черного тем что первичная вспашка производится не осенью, а весной после выкопки посадочного материала. Вспашку можно заменить глубоким безотвальным рыхлением почвы на полную глубину растительного слоя. Остальные операции аналогично применяемы в черном пару.

Основное назначение черного и раннего пары - очистка полей от сорняков, накопление влаги, улучшение физических свойств почвы и усиление развития полезных микробиологических процессов.

Обработка почвы по системе раннего пары отличается от черного пары тем, что первоначальную вспашку почвы выполняют не осенью, а весной, сразу после выкопки посадочного материала, и с одновременным боронованием.

Ранний чистый пар рекомендуется для районов с избыточным или неустойчивым увлажнением. Основная вспашка почвы проводится на глубину 20-25 см (плуги ПЛН-4-35, ПЛН-3-35) после внесения извести и компостов.

Заправка паровых полей известью и органическими удобрениями осуществляется по данным агрокартограмм. При содержании гумуса менее 2% вносят 80-100 т/га торфокомпоста или 200-300 т/га известкованного проветренного торфа. При содержании гумуса 2,5-3% дозу компоста снижают

до 50-70, 3-4% - 30-50 т/га. Компосты повышают биологическую активность почвы эффективнее, чем чистый торф, что очень важно для холодных почв таежной зоны. Внесение органических удобрений осуществляется тракторными прицепами-разбрасывателями.

Немедленно после равномерного распределения по площади известковых материалов делают вспашку или глубокую культивацию почвы, иначе известь может бытьмыта дождями в микропонижения.

Глубина отвальной вспашки определяется требованиями стандарта к длине корней посадочного материала и мощностью гумусового или окультуренного пахотного горизонта. При небольшой мощности этих горизонтов применяют комбинированную вспашку: с оборотом верхнего слоя и рыхлением нижележащего горизонта без выноса его на поверхность (плуг ПКУ-3-35). В каждой ротации севооборота глубину оборотной вспашки увеличивают на 2-4 см при обязательном известковании кислых почв и внесении больших (200-300 т/га) доз органических удобрений. Таким образом, мощность окультуренного слоя доводят до 30 см.

При обработке почвы по системе раннего пара сразу после вспашки делают боронование в два следа, используя зубовые секционные бороны БЗСС-1.0. При обработке почвы по системе черного пара осенью боронование не делают, а переносят его на весну.

Система сидерального пара применяется с целью повышения плодородия почвы, лучшего уничтожения сорняков и восстановления структуры. Обработка почвы по системе сидерального пара особенно важно в тех питомниках, где плодородие почвы низкое, а ресурсы органических удобрений ограничены.

В качестве сидератов во всех лесорастительных зонах могут быть использованы (в расчете на 1 га) вико-овсяная смесь (150 кг вики и 50 кг овса), люпин однолетний желтый кормовой (180-200 кг), люпино-фацелиевая смесь (140 кг люпина и 3 кг фацелии). Хорошие результаты дают чистые посевы овса (200 кг/га), ржи (150-180 кг/га), сераделлы (40-60 кг/га).

Если можно вывести поле из-под древесных пород на 5-6 лет, то отличный эффект дает посев люпина многолетнего (40-50 кг/га). В запольном клине (резервная площадь) можно посеять также клевер с тимофеевкой.

Бобовые культуры обогащают почву азотом, а мощная корневая система злаков и люпина усваивает фосфор из нижележащих слоев, улучшая ее агрофизические свойства и структуру. Запашка сидератов равнозначна внесению 10-20 т навоза на 1 га.

Донник (15-20 кг/га) рекомендуется при загрязнении почв гербицидами, фунгицидами и т. п. Это двухлетнее растение, поэтому оно будет занимать поле в течение полутора лет.

Перед посевом сидератов почву заправляют органическими (50-100 т/га торфокомposta) и минеральными (50-60 кг/га) удобрениями. Это вполне окупается, так как масса сидератов существенно увеличивается.

Для повышения грунтовой всхожести влажные семена люпина, клевера и донника перед посевом подвергают скарификации: прочность наружной оболочки семян снижается путем перетирания их с крупнозернистым песком.

Для замачивания семян на 12-16 часов может быть рекомендован 0,05%-й раствор молибденовокислого аммония (5 г препарата на 10 л теплой воды).

Непосредственно перед посевом семена обрабатывают нитрагином (0,5 кг препарата на 1-гектарную норму семян) или смесью свежей почвы с перетертymi клубеньками с участка, где выращивалась данная сидеральная культура. Это улучшит грунтовую всхожесть семян и активизирует деятельность азотфиксирующих бактерий.

Сидераты высеваются по хорошо взрыхленной почве, так как клубеньковые бактерии для своего развития требуют достаточной аэрации почв. Глубина посева 3-5 см в зависимости от размера семян. Для посева используется зерновая сеялка.

Сидераты запахивают на глубину 12-18 см в фазе бутонизации, формирования бобов или их молочной спелости. Перед запашкой зеленую

массу прикатывают и измельчают дисковой бороной. При недостаточной влажности почвы в период запашки травяной пласт следует полить. После сидератов поле рекомендуется пропустить через чистый пар.

Если на следующий год планируется использовать поле под школу, то после запашки сидератов сорнякам дают отрасти и затем проводят опрыскивание раундапом в дозе 5-6 л/га (не позднее первой половины сентября).

Перепашку почвы можно проводить только через месяц после химической обработки или весной следующего года.

Сидеральные пары хорошо вписываются в технологию с ранневесенней выкопкой посадочного материала.

После выкопки посадочного материала поле перепахивает или проводят безотвальное глубокое рыхление, культивируют и высевают семена сидератов. Это - могут быть соя, клевер, вико-овсяная смесь, люпин, гречиха и другие культуры. Срок посева конец мая - начало июня. Зеленую массу запахивают на глубину до 15-17 см в период массового цветения и начала образования плодов. Перед ним поле обязательно прикатывают и дискуют с целью извлечения и лучшего запахивания зеленого удобрения.

До наступления осенних холодов поле с запаханным сидератом 1-2 раза дискуют, чтобы не дать разрастись сорнякам. Культивацию и осеннюю перепашку пара проводить нельзя, чтобы не вывернуть на поверхность запаханную массу. По данным ДальНИИЛХа сидеральные пары более эффективны в южных районах Дальнего Востока с более продолжительным, теплым и влажным летом, т. к. здесь больше накапливается органической массы.

Чистые пары позволяют:

- накопить продуктивную влагу на поле (это особенно важно для засушливых районов);
- очистить поля от сорняков и вредителей;

- увеличить количество доступных питательных веществ в почве.

Система занятого пара позволяет улучшить общее состояние почвы, очистить ее от сорняков и снизить затраты на подготовку почвы за счет получения урожая сельхозкультур.

Сущность занятого пара в том, что высеванные сельхозкультуры не запахиваются, а производится уборка урожая, после чего проводят лущение стерни зяблевой вспашкой. Обычно в качестве парозанимающих культур используют ранние зерновые (овес, ячмень, рожь) на зеленую массу для подкормки животных или многолетние травы – на сено.

Перед посевом сельхозкультур рекомендуется вносить органические удобрения, а после уборки урожая - минеральные.

Отдельно выделяют кулисный пар, его используют в регионах, где почва подвержена ветровой эрозии. Система кулисного пара заключается в том, что на паровое поле лентами (кулисами) высеваются высокостебельные культуры кукуруза, сорго или подсолнечник. Кулисные пары предохраняют почву от ветровой эрозии и способствуют снегонакоплению. Поэтому применяются они преимущественно в засушливых условиях.

Занятые пары способствуют:

- накоплению органической массы и перегноя, и, как следствие, увеличению количества гумуса;
- пополнению полезных питательных веществ в почве (в частности, азотом при выращивании бобовых).

При всех различиях цель чистого и занятого парования одна – улучшить почву и повысить урожайность.

Предпосевная или предпосадочная обработка почвы направлена на формирование хорошо взрыхленного верхнего слоя и выровненной поверхности поля, что очень важно для равномерного распределения по площади гербицидов, удобрений и устранения вымокания посевов и посадок.

Весной делают перепашку парового поля без оборота пласта на глубину 15-20 см - в посевном и 25-30 см - в школьном отделении питомника. На легких песчаных почвах можно ограничиться глубокой (на 15-17 см) культивацией с последующим боронованием поверхности зубовой бороной. При необходимости может быть выполнено фрезерование почвы. После этих операций поле выравнивают шлейф- бороной. Подготовку мелких гряд делают почвенными фрезами, высоких (20 см и более) - грядоделателями типа УГН-4К или ГН-2 в агрегате с трактором МТЗ-82.

Если посевное отделение лесного питомника закладывают на землях бывшего сельскохозяйственного пользования, то перед посевом вносят микоризную землю (2-3 т/га), которую заготавливают под соответствующими насаждениями хвойных пород или дуба.

Для уплотнения и выравнивания почв могут быть применены катки: гладкий, кольчато-шпоровый (рис. 19) или кольчато-зубовой.



Рисунок 19 – Кольчато-шпоровый каток ККШ-9,2

Междурядная обработка почвы выполняется в процессе выращивания посадочного материала с целью удаления сорняков, рыхления почвы, удаления корки, образовавшейся после поливов, заделки минеральных удобрений при почвенных подкормках сеянцев и саженцев.

## **2.5 Агротехника работ в посевном отделении лесного питомника**

Посевное отделение – часть площади лесного питомника, предназначенная для посева лесных семян и выращивания из них сеянцев.

Агротехника работ в посевном отделении лесного питомника включает:

1) обработку почвы - основную (зяблевая, пары) и предпосевную;

2) подготовку семян к посеву;

3) посев семян, мульчирование, прикатывание и полив посевов;

4) защиту посевов от повреждений птицами и грызунами;

5) уходы довсходовые (рыхление поверхности, полив и др.), послевсходовые - механизированные (рыхление и прополка почвы), химические (подавление сорняков гербицидами), отенение всходов ели и др., поливы, подкормки (корневая и внекорневая), борьбу с вредителями и болезнями;

6) подрезку корней для развития их мочковатости;

7) консервацию сеянцев перед весенней выкопкой покрытием снега на лентах посевов опилками для задержания таяния снега;

8) заготовку сеянцев (выкопка, выборка, подготовка к хранению или транспортировке).

Предпосевная обработка почвы направлена на формирование хорошо взрыхленного верхнего слоя и выровненной поверхности поля, что очень важно для равномерного распределения по площади гербицидов, удобрений и устранения вымокания посевов и посадок (прил. Г).

Весной делают перепашку парового поля без оборота пласта на глубину 15-20 см, на легких песчаных почвах можно ограничиться глубокой (на 15-17 см) культивацией с последующим боронованием поверхности зубовой бороной. При необходимости может быть выполнено фрезерование почвы.

После этих операций поле выравнивают шлейф-бороною ШБ-2,5. Подготовку мелких гряд делают фрезами ФКЛ-1,3, ФПШ-1,5, высоких (20 см и более) – грядоделателями ККП-1,5, УГН-4К или ГН-2 в агрегате с трактором МТЗ-82 (рис. 20).

Если посевное отделение лесного питомника закладывают на землях бывшего сельскохозяйственного пользования, то перед посевом вносят микоризную землю (2-3 т/га), которую заготавливают под соответствующими насаждениями хвойных пород или дуба.



Рисунок 20 – Трактор МТЗ 82

Для уплотнения и выравнивания почв могут быть применены катки: гладкий (ЗКВГ-1,4), кольчачо-шпоровый (ЗККШ-6) или кольчачо-зубовой (ККН-2,8).

От подготовки семян к посеву в значительной степени зависит их грунтовая всхожесть, сроки и дружность появления всходов, количество на 1 пог. м и качество сеянцев.

Период от посева семян в грунт до появления первых проростков называется сезонным покоем. Продолжительность его может у разных пород деревьев колебаться в пределах от нескольких суток до нескольких месяцев. Поэтому признаку выделяют породы с коротким, вынужденным и длительным (глубоким) семенным покоем.

У тех древесных пород, семена которых достигают технической спелости весной или в начале лета, семенной покой обычно бывает коротким. Это тополь, ивы, ильмовые. Семена этих пород прорастают через несколько дней после опадения, и молодые растения успевают одревеснеть до наступления холодов.

Вынужденный семенной покой является разновидностью короткого. Продолжительность его зависит только от благоприятных условий для прорастания. К породам с вынужденным семенным покоем относятся: все виды елей, все виды лиственницы, сосна обыкновенная, сосна могильная, пихты, дуб, ольха, береза, леспедеца и др.

Семена с короткими и вынужденным семенным покоем называются легкопрорастающими.

У некоторых древесных растений семена не прорастают даже при наличии благоприятных условий по причине глубокого или длительного семенного покоя. Это такие породы как абрикос, барбарис, боярышник, калина, кедр корейский, лимонник, ясень и др. Семена с глубоким семенным покоем получили название труднопрорастающих.

В зависимости от того, к какой группе относятся семена, легко- или труднопрорастающих, применяются различные способы их предпосевной подготовки (прил. В). Выбор способа подготовки семян определяется биологией семян, степенью зрелости, длительностью хранения, сезоном посева, степенью заражения возбудителями болезней, способом посева и др.

Среди этих способов для легко прорастающих семян следует отметить: намачивание, проращивание, бионтизация, дражирование и снегование, а для труднопрорастающих – стратификацию.

Намачивание семян ведется в обычной или снеговой воде комнатной температуры. При этом семена насыпают в мешки из редкой ткани, заполняя их примерно 2/3 объема и погружают в воду на определенный срок: семена сосны и ели на 18 часов, пихты на 24 часа, лиственницы Каяндера, ильма и березы на 6-8 часов и т.д.

Следует знать, что держать семена в воде больше рекомендуемого срока нельзя так как, во-первых, у них происходит вымывание сахаров, а во-вторых, развивается грибковые заболевания (рис. 21).



Рисунок 21 – Намачивание семян

После окончания намачивания семена извлекают из воды и подсушивают до состояния сыпучести, рассыпав тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении.

Дражирование – это покрытие семян специальным субстратом, хорошо удерживающим влагу и содержащим достаточное количество питательных элементов, необходимых для быстрого прорастания семян и энергичного роста всходов.

В субстрат также добавляют химикаты, защищающие семена и проростки от болезней. Такую подготовку семян хвойных пород применяют лесоводы Швеции. Дражирование позволяет не только хорошо подготовить семена к посеву, но и упрощает проблему разработки сейлки с точечным высевом.

Основным способом подготовки семян хвойных пород является снегование (рис. 22). Еще в прошлые столетия русские лесоводы для подготовки к посеву семян лиственницы пользовались этим методом. В настоящее время он официально утвержден для предпосевной подготовки семян сосны, ели, лиственницы, пихты, акации и клена.



Рисунок 22 – Снегование

Успешность этого приема во многом объясняется тем, что семена помещаются в условия весьма близкие к природным. Обычно снегование производится предварительно замоченными в течение 12-14 часов семенами.

Обработка снегованных семян перед посевом в слабых растворах микроэлементов и регуляторов роста оказывает дополнительное положительное влияние на прорастание семян и рост сеянцев, позволяя снизить норму высева на 20-25%.

Рекомендуют следующую последовательность процесса снегования:

1) намачивание семян в снеговой воде комнатной температуры в течение 1-2 суток со сменой воды через 20-24 часа;

2) снегование семян за 30-60 дней до посева. При раскладке на уплотненный снег слой семян в хлопчатобумажных мешочках не должен превышать 2-3 см;

3) обработка снегованных семян в растворах стимуляторов роста или микроэлементов из расчета 2 л рабочего раствора на 1 кг семян. Семена погружают в раствор на 16-18 часов, а затем подсушивают до состояния сыпучести;

4) сухое протравливание семян одним из фунгицидов (гранозан 0,5-1 г, ТМТД, БМК, фундазол или беномил из расчета 4-6 г на 1 кг семян) для предохранения от грибных заболеваний после снегования; мокрое протравливание снегованных семян 0,2%-ным раствором  $KMnO_4$  в течение 10-20 мин, после чего их немедленно проветривают и высевают.

Хранение таких семян недопустимо. Если протравливают сухие (не снегованные) семена, то концентрацию  $KMnO_4$  увеличивают до 0,5%, а экспозицию – до 2 часов.

Обработка семян перед посевом растворами микроэлементов, ростовых веществ, удобрений и различными стимуляторами роста получила название бионтизация (рис. 23). В качестве микроэлементов используют бор, медь, цинк,

марганец, кобальт, молибден, йод и др. Из микроудобрений применяют борную кислоту, сернокислый цинк, сернокислый кобальт и др.

Раствор готовится в чистой стеклянной таре, концентрацией в пределах 50-500 мг на литр воды. Семена замачиваются в растворе на 12-24 часа, затем подсушиваются до состояния сыпучести и высеваются. Объем раствора должен превышать в 3-4 раза. Бионтизация повышает всхожесть семян и их устойчивость против грибковых заболеваний.



Рисунок 23 – Обработка семян в стимуляторе роста

Для семян с длительным семенным покоем применяют стратификацию. Для ее успешности необходимо выдержать три условия:

- первое условие - наличие достаточного количества влаги. Для этого перед закладкой на стратификацию семена замачиваются в воде до полного набухания. В зависимости от породы длительность замачивания составляет от двух до четырех суток. В это время семена поглощают до 50%, а клены и ясени до 100% воды от собственного веса.

- второе условие - оптимальная температура. Для разных пород и различных периодов стратификации требуется особый температурный режим. Но чаще всего лучшей температурный режим стратификации 0-5°C.

Третье условие – аэрация, т.е. хороший доступ воздуха к семенам, так как у них в этот период усиливаются дыхательные процессы. Для лучшей аэрации семена перед закладкой на стратификации с нейтральным субстратом в соотношении 1:2 или 1:3 - на одну часть семян 2-3 части субстрата. В качестве субстрата берут торфяную крошку, песок или свежие древесные опилки.

Торфяная крошка должна быть просеяна через сито с ячейками размером 5 мм, а песок предварительно промыт и прокалён. Необходимая деятельность стратификации для разных пород не одинаковая.

Сразу же после осеннего сбора при весеннем посеве требуют закладки на стратификацию семена абрикосов, боярышников, клен мелколистный, лимонник, орех и некоторые другие. Семена кедра корейского и ясения маньчжурского стратифицируют от года до 18 месяцев. Около двух месяцев стратифицируются семена актинидий, жимолостей.



Рисунок 24 – Скарификация семян

С целью облегчения набухания, прорастания и увеличения процента всхожести семян лесных пород применяют такой метод как скарификация, который заключается в нанесении незначительных механических повреждений плотной оболочке семян, затрудняющей прорастание (рис. 24). После скарификации семена намачивают 12 ч в воде и высевают во влажную почву.

Сроки посева семян деревьев и кустарников зависят от биологических особенностей пород, почвенно-климатических условий и агротехники выращивания сеянцев. Рано весной, как только поспеет почва, высевают семена пород, которые не боятся весенних заморозков: сосну обыкновенную, акацию, ясень и др. Семена ели, лиственницы, ольхи сеют весной, но позже, с таким расчетом, чтобы появившиеся всходы не попали под заморозки.

После проведения стратификации в эти же сроки высевают дуб, клены, ясень, липу, сосну кедровую корейскую.

Летом, сразу после сбора, высевают ильмовые, ивы, тополя, клен. Задержка с посевом ведет к снижению грунтовой всхожести этих семян.

Осенние посевы позволяют избежать длительной стратификации их ранения семян, сроки посева могут быть растянуты, всходы появляются дружно, раньше и успевают окрепнуть до наступления засухи.

Осенью высевают клены, яблони, косточковые, облепиху, жимолости, боярышник, липу, бересклет, кизильник, бархат амурский и др. Однако надо учитывать, что при осенних посевах семена часто поедаются грызунами и могут страдать от весенних заморозков.

Поздней осенью, если уже нет условий для прорастания семян, высевают березу. Ее посев может быть выполнен и зимой при высоте снежного покрова не более 5-10 см. Семена высевают строчками, образующими ленты, которые чередуются с более широкими межурядьями, что дает возможность механизировать уход за посевами.

Ширина лент определяется расстоянием между колесами используемого для уходов трактора.

Хвойные светолюбивые (сосна, лиственница) и лиственные породы с мелкими семенами (спирея, жимолость, смородина) высеваются по 5-строчной схеме с шириной посевных строк 2-5 см и расстоянием между ними 20-25 см (25-25-25-25-50 см). По этой схеме на 1 га приходится 33,3 тыс. пог. м посевных строчек.

Теневыносливые хвойные можно высевать и по 6-строчной схеме с попарно сближенными узкими строчками (10-30-10-30-10-60 см). По этой схеме на 1 га приходится 40 тыс. пог. м посевных строк. В питомниках с высоким агрофоном и отсутствием засоренности почв травяной растительностью применяют 10-строчный посев (9-9-9-9-9-9-9-9-70 см) узкими (ширина 2-3 см) строчками с размещением на 1 га 66,7 тыс. пог. м посевных строк.

Лиственные породы, а также кедр, высеваются, как правило, по 3-строчной схеме с шириной посевных строк 3-15 см и расстоянием между ними 40-50 см. Березу и тополь высевают только в широкую 10-15-сантиметровую строчку. По этой схеме на 1 га приходится 20 тыс. пог. м посевных строк. При посеве в посевые строчки вместе с семенами вносят гранулированные фосфорные удобрения в дозе 15-20 кг/га по д.в. под хвойные и 20-30 кг/га по д.в. под лиственные породы, что улучшает развитие корневой системы сеянцев в начальный период их роста.

Посев производится серийно выпускаемыми сеялками, которые агрегатируются с тракторами МТЗ-80/82, Т-40, Т-16: СЛУ-5-20 – для всех видов семян; СПН-3 – для посева несыпучих семян с крылатками и средой стратификации; СПН-4 – для посева семян плодовых пород; СЛП-М – для посева крылаток, плодов со средой стратификации, дуба вместе с суперфосфатом; «Литва-25» – для многострочного точечного высева мелких семян в открытом грунте и теплицах.

Ширина ленты или гряды определяется расстоянием между колесами используемого при уходах трактора, чаще всего – 1,5 м. На почвах без избыточного увлажнения устройство посевных гряд не обязательно. В этом случае при посеве колеса трактора, вдавливая почву в межленточных пропусках на глубину 6-8 см, создают достаточный дренаж.

Нормы высева семян зависят от породы, массы 1000 шт. семян, процента их всхожести и чистоты, почвенно-экологических условий и уровня агротехники в питомнике. При отклонении фактической массы 1000 шт. семян (она указана в удостоверении, которое выдает контрольно-семенная станция) от средней более чем на 20% норму высева определяют по формуле:

$$A = \frac{A_1 \cdot B}{B_1},$$

где А – норма с учетом фактической массы семян, кг/га;

А<sub>1</sub> – средняя норма высева, кг/га;

В – фактическая масса 1000 шт. семян, г;

В<sub>1</sub> – средняя масса 1000 шт. семян, г.

Для снегованных семян норму высева снижают на 20-30%. Это нужно сделать обязательно, так как при завышенной густоте стояния уменьшаются диаметр стволика и выход стандартных сеянцев (прил. Д).

Важным агротехническим приемом, обеспечивающим появление дружных всходов, является мульчирование высеванных семян легким субстратом (песком, торфом, торфяными смесями). Наилучшие результаты дает заделка семян смесью торфа с песком (1:1) слоем 0,7-1,0 см.

Заделка семян легким субстратом совершенно необходима на суглинистых почвах. После посева и заделки семян посевные ленты мульчируют опилками (слоем 0,5-1,0 см) и прикатывают гладким катком КВГ-1,4, что повышает их грунтовую всхожесть, особенно при засушливой погоде.

Мульчирующий материал не должен содержать возбудителей грибных болезней и семян сорняков. Мульчирование выполняют сетчатым мульчирователем МСН-0,75.

Уход за посевами включает отенение всходов, уничтожение сорняков, рыхление почвы, полив, подкормку растений, подрезку корней, борьбу с грибными болезнями и вредителями сеянцев.

Отенение посевов применяют при сухой и жаркой погоде для ослабления нагрева поверхности почвы, предохранения всходов от ожогов корневой шейки, уменьшения испарения воды с поверхности почвы и сеянцами. Чаще всего для этих целей используют плетневые или драночные щиты (рис. 25) размером 1x1; 1,5x0,8; 2x1 м с просветами, составляющими 50% площади щита.



Рисунок 25 – Оттенение сеянцев щитами

Устанавливают щиты при появлении всходов на 20-30 дней до одревеснения корневой шейки.

При выращивании сеянцев березы для отенения используют солому. Ее укладывают сразу же после посева слоем 5-10 см, а чтобы солому не сдувало,

на нее кладут жерди. С появлением всходов и по мере их роста покрышку 2-3 раза прореживают. Полностью ее удаляют после одревеснения корневых шеек сеянцев.

В отдельных случаях вместо отенения применяют побелку посевов 7-10%-й суспензией мела. Опрыскивание проводят 2-3 раза с момента появления всходов до их одревеснения. На 1 га расходуется около 600 л рабочей жидкости.

Рыхление почвы и прополку сорняков в посевах осуществляют боронованием, культивациями, мотыжением. Содержание поверхностного слоя почвы в разрыхленном состоянии берегает почвенную влагу и улучшает аэрацию. Прополка и рыхление тесно связаны между собой и в процессе выполнения дополняют друг друга.

В результате рыхления активизируется деятельность нитрифицирующих бактерий и других полезных микроорганизмов. Число обработок зависит от механического состава и структуры почв. Тяжелые бесструктурные почвы рыхлят регулярно по мере уплотнения в течение всего вегетационного периода (5-8 обработок в первый год, 4-5 - во второй). Легкие хорошо гумусированные почвы с объемной массой 0,8-1,2 г/см можно не рыхлить, а сорняки устранять с помощью гербицидов.

В районах с достаточным увлажнением первое рыхление - мелкое (2-5 см), а последнее - глубокое (до 10 см). Рыхление и прополку в посевах первого года осуществляют сначала легкими ручными инструментами, а затем вращающейся мотыгой МВН-2,8 (глубина обработки 1-6 см). На вторые-третьи годы первое рыхление в сочетании с почвенной подкормкой рекомендуется проводить перед началом вегетации сеянцев, второе и т. д. - через 15-20 дней после первого с помощью культиваторов.

Химический метод борьбы с сорной растительностью применяется обычно только при сильном ее распространении.

Прореживание проводят через 15-20 дней после появления загущенных массовых всходов и образования первой пары настоящих листочков. Это вынужденная мера, к которой прибегают при невозможности осуществить точный (точечный) высев хорошо подготовленных, качественных семян. После дождя или обильного полива вырезают (выдергивание повреждает корни оставленных растений) слабые, больные, поврежденные, искривленные сеянцы, оставляя на 1 пог. м узкострочных посевов 60-100 сеянцев хвойных пород, 40-50 сеянцев лиственных пород на расстоянии 2-3 см друг от друга. При более густом размещении сеянцев снижается выход стандартного посадочного материала. В равномерно-разреженных посевах для получения укрупненных сеянцев если оптимальной густотой размещения будет 25-50 шт. на 1 пог. м строки.

Подрезка корней является обязательным приемом при 4-летнем сроке выращивания укрупненных сеянцев если в разреженных посевах. Проводится она в середине третьего вегетационного периода после завершения роста в высоту. В этом случае отношение массы тонких корней к массе хвои у 4-летних сеянцев составит 1:2, тогда как без подрезки - 1:4.

Для подрезки корней разработан корнеподрезчик КНУ-1,2, агрегатируемый с трактором МТЗ-82 и обеспечивающий подрезку как горизонтальных, так и вертикальных корней на глубину 8-15 см. На суглинистых почвах подрезка стержневых корней с обрывом части мелких боковых корней может быть выполнена корнеподрезчиком КН-1,2 или приспособлением к скобе. В этом случае горизонтальные ножи подрезают корни у сеянцев по всей посевной ленте на глубине 12-15 см.

У дуба стержневые корни подрезают через 10-12 дней после появления всходов. Только боковые корни на супесчаных почвах можно подрезать с помощью дисковых ножей, которые являются сменными рабочими органами культиватора ККП-1,5. Корни подрезают в середине междуурядий с удалением от рядка на 10-12 см на глубине 10-12 см.

Полив посевов - необходимый агротехнический прием во всех лесорастительных зонах.

На этапе прорастания семян влажность поверхностного слоя почвы является ведущим экологическим фактором и должна составлять 23-26% к массе абсолютно сухой почвы. Засухи, даже кратковременные, губительно действуют на проклонувшиеся семена. Толщина активного слоя почвы в этот период составляет всего 0-5 см, а поливная норма 50-100 м<sup>3</sup>/га.

На этапе проростка оптимум влажности находится в пределах 20-25% в песчаной и 28-35% в супесчаной почве. Проростки отличаются высокой интенсивностью транспирации, хотя их корешки развиты еще слабо, что снижает их устойчивость к почвенной и атмосферной засухе. Толщина активного слоя почвы возрастает до 10 см. Оросительная норма за декаду 20-60 мм.

Во вторую половину вегетационного периода первого года жизни и в последующие годы засухоустойчивость сеянцев несколько увеличивается. Глубина активного слоя почвы 10-20 см - у ели, 10-25 см - у сосны.

Поливы обязательны до и после появления всходов, после подрезки корней и при подкормках.

Поливы следует своевременно прекращать с тем, чтобы растения успели одревеснеть (табл. 1).

Таблица 1 – Нормы и кратность полива

Фенопериод	Срок (месяц)	Кратность, раз	Норма воды, м <sup>3</sup> /га
Набухание и прорастания семян	Одновременно с посевом каждые 5-6 дней (V-VI)	1 3-4	50-100 80-100
Укоренение всходов и интенсивный рост сеянцев	Через 10-15 дней (V-VI)	2	100-120
Формирование сеянцев	VII	1-2	При засухе - 120-150

Наиболее распространенный способ полива - дождевание. В питомниках успешно применяют дождевальные установки с комплексом ирригационного оборудования.

Кроме того, известны капельный полив, подпочвенный способ орошения, аэрозольное дождевание.

При капельном способе полив производится из капельниц, которые монтируют на поливном трубопроводе. Производительность капельниц 2-12 л воды в час.

При подпочвенном орошении обеспечивается продуктивное использование воды, так как сокращаются потери с поверхности почвы на испарение. Увлажнение происходит через водопроницаемые трубы, заложенные в почве ниже пахотного горизонта.

При аэрозольном методе орошения растения, воздух и почва увлажняются мелкими капельками размером 50-150 мк. Потребность воды при этом сокращается в 3-6 раз, исключаются ее сток, смыв почвы, образование корки, вторичное засоление, обеспечивается эффективная защита растений от заморозков.



Рисунок 26 – Щиты для снегозадержания

Снегозадержание применяют для увеличения в почве запаса влаги и защиты выращиваемого посадочного материала от низких зимних температур.

Для снегозадержания расставляют щиты (рис. 26), создают защитные посадки, устраивают валы перпендикулярно господствующим ветрам на расстоянии 5-10 м друг от друга.

Подкормки сеянцев минеральными удобрениями в питомниках на дерново-подзолистых почвах подзон средней и южной тайги проводят в соответствии с табл. 2.

В первый год, пока сеянцы еще маленькие, потребность в удобрениях будет минимальной, тем более что основная заправка почвы сделана в паровом поле.

Таблица 2 - Нормы удобрений и сроки подкормок при выращивании сеянцев хвойных пород

Год выращивания	Подкормки		Доза удобрения	Сроки проведения
	кратность	вид		
1-й	1	Некорневая	Мочевина, 0,5%-й раствор, 500 л, 2,5 кг/га	Конец июня - начало июля
	2	Корневая	P20K20 Ю кг/га	По влажной почве после прополки, конец июля
2-й	1	Корневая	N30 кг/га	По мерзлоталой почве, апрель
	2	Некорневая	Мочевина, 1%-й раствор 500 л, 5 кг/га	Начало мая при распускании хвои
	3	Некорневая	То же	Через 10-15 дней
	4	Некорневая	Мочевина, 1%-й раствор, 500 л, 5 кг/га	Начало июля
	5	Корневая	Фосфорно-калийное удобрение P30K30 кг/га	По влажной почве после прополки, конец июля
3-й и 4-й	1	Корневая	N50 кг/га	По мерзлоталой почве, апрель
	2	Некорневая	Аммиачная селитра или мочевина, 1%-й раствор, 500 л, 5 кг/га	Начало распускания хвои

Год выращивания	Подкормки		Доза удобрения	Сроки проведения
	кратность	вид		
	3	Некорневая	То же	Через 10-15 дней
	4	Корневая	Комплексное азотно-фосфорно-калийное удобрение N50P50K50 кг/га по д.в.	По влажной почве после прополки, середина июня
	5	Некорневая	Мочевина, 1%-й раствор 500 л, 5 кг/га	Начало июля
	6	Корневая	Фосфорно-калийное удобрение P50K50 кг/га по д. в.	По влажной почве после прополки, конец июля

Некорневые подкормки выполняются тракторным штанговым опрыскивателем при сухой погоде, вечером. Для лучшего смачивания хвои в раствор для некорневой подкормки добавляют 3% смачивателей ОП-7 или ОП-Ю, можно использовать хозяйственное мыло из расчета 0,3%.

При сухом внесении удобрений его приурочивают к влажной погоде или поливам, вносят в бороздки глубиной 3-5 см между рядками сеянцев, используя культиваторы-растениепитатели. После внесения удобрений бороздки засыпают почвой.

Дробное внесение удобрений малыми дозами более эффективно и позволяет рациональнее использовать дорогостоящие удобрения.

В открытом грунте подкормки должны быть закончены к началу августа, иначе возможны повреждения выращиваемых растений заморозками.

## 2.6 Особенности выращивания сеянцев основных дальневосточных древесных пород в открытом грунте

Древесные породы по-разному реагируют на условия внешней среды: тепло, освещение, влажность и плодородие почвы. Семена отличаются по размеру, запасу питательных веществ, глубине семенного покоя. Всходы неоди-

наково чувствительны к прямой солнечной радиации и к поздним весенним, заморозкам, имеют разную интенсивного роста. Все эти различия и обусловливают специфические ценности выращивания сеянцев отдельных пород.

### **2.6.1 Сосна корейская (кедровая)**

Сосну корейскую, по аналогии с близкородственной сосной сибирской, часто называют кедром, хотя на самом деле оба эти вида относятся к роду Сосна. Путаница с названием произошла, когда русские первопроходцы, осваивавшие Сибирь, увидели красивое пятихвальное дерево сосну сибирскую («кедр» сибирский), не похожее на знакомую им двуххвайную сосну обыкновенную, но напоминавшее известный по библии священный кедр. Это имя перешло и на дальневосточную сосну корейскую.

Род настоящих Кедров включает 3 вида (кедр гималайский, к. ливанский, к. атласский), в диком виде произрастающих в более тёплых регионах – в Гималаях и в Средиземноморье.

Сосна корейская – одна из основных лесообразующих пород, эдификатор кедрово-широколиственных лесов. На территории России встречается только на юге Дальнего Востока в составе кедрово-широколиственных лесов. За пределами России произрастает на северо-востоке Китая, полуострове Корея, в Японии в горах острова Хонсю.

Вечнозелёное дерево до 40 (45) м высотой и 1 (1,5) м в диаметре. Растение однодомное. Мужские колоски жёлтые, женские шишки красновато-фиолетовые. «Цветёт» в мае – начале июня.

Шишки созревают в конце августа – октябре на следующий год после «цветения», крупные, в длину до 17 см, в ширину – до 8 см и более, удлиненно-яйцевидные, при созревании не раскрываются. Как правило, после созревания

осенью или в начале зимы опадают вместе с семенами. Каждая шишка содержит множество семян - «орешков» (рис. 27).



Рисунок 27 – Шишки и семена «кедровых» сосен

Семена обратнояйцевидные, длиной по 14-18 мм при ширине 8-10 мм, с толстой деревянистой кожурой, бескрылые, различной формы и размеров. Одно дерево может дать около 500 шишек; в шишке средней величины от 130 до 150 «орешков».

На молодых кедрах шишки и семена существенно более крупные, чем на старых и перестойных, в то же время количество шишек на молодых деревьях меньше, чем на старых. Отчасти это объясняется тем, что, в отличие от сибирской кедровой сосны, у корейской сосны шишки растут «пучком» только на самой макушке дерева и реже – на прилегающих к макушке самых верхних ветвях. Старые же деревья часто имеют несколько стволов и вершин.

Обильные урожаи семян наблюдаются раз в 3-4 года. В природных условиях кедры начинают плодоносить с 60-120 лет, а в культурах и при хорошей освещённости – с 20-30 лет.

Доживает обычно до 350-400 лет, но нередко встречаются 500-летние экземпляры, а иногда и старше.

Лучшими сроками заготовки лесосеменного сырья являются октябрь-ноябрь. Собирают шишки с поверхности земли, реже с растущих деревьев. Собранные шишки обычно перерабатывают на месте заготовки, используя различные конструкции шишкодробилок.

После дробления смесь просеивают на решетках, отделяя орехи от мусора. Выход чистых семян из шишек составляет 40-50%, масса 1000 штук колеблется в пределах 450-600 г.

Периодичность семеношения наблюдается через 3-4 года. В годы с обильным урожаем на одном дереве насчитывается до 500 шишек, но чаще всего их 25-30 штук. В лесах с долей участия кедра 0,4-0,5 с 1 га можно собрать 40-60 кг орешков.

Кратковременное хранение семян (не более 6-8 месяцев) производится при температуре 0-+5°C и влажности самих семян 11-16%. Неотапливаемые помещения для хранения непригодны. Длительное хранение (на срок от одного до 6 лет) осуществляется в специальных помещениях, способных обеспечивать стабильную температуру близкую к 0°C с допустимыми кратковременными отклонениями ±3°C, при относительной влажности воздуха 60-65%.

Лучшей тарой для длительного хранения являются новые хлопчатобумажные мешки или деревянные ящики удобных размеров. Мешки или ящики укладываются на поддоны, приподнятые над деревянным полом на высоту 20 см. Высота штабеля не должна превышать одного метра. Использование для хранения полиэтиленовых мешков или другой герметичной тары недопустимо.

Семена кедра корейского обладают весьма глубоким семенным покоем. Для подготовки к посеву их стратифицируют в глубоких непромерзающих траншеях в течение 17-18 месяцев при закладке свежесобранных семян осенью к 11-12 месяцев при закладке семян весной после зимнего хранения. Траншеи вскрывают примерно за неделю до посева. Орехи отделяют от субстрата на решетках и сразу высевают, при этом подсушивание семя недопустимо.

На кафедре лесных культур ПГСХА был разработан метод ускоренной стратификации семян кедра корейского, при помощи которого срок подготовки к посеву сокращается до 100-110 дней.

Сущность ускоренной стратификации заключается в воздействии на семена попеременно повышенными и пониженными температурами. Перед закладкой на стратификацию свежезаготовленные семена намачиваются в воде двое суток, подсушенные – трое суток с периодической сменой воды. В качестве субстрата используется промытый речной песок, который берется в полтора раза больше семян. Смесь семян с песком засыпается в ящики и доувлажняется. Ящики устанавливаются на стеллажи в специальном помещении.

Свежезаготовленные семена стратифицируются по циклам 3T-3X-2T или 4T-2,5X-1,5T, где цифра обозначает число недель, а буквы “Т” и “Х” – теплые и холодные циклы. Подсушенные семена после длительного хранения стратифицируются 11-12 недель: 5T-3X-3T или 6T-3X-3T. В теплые периоды температура поддерживается в пределах 20-22°C (с допустимыми кратковременными отклонениями не ниже 16°C и не выше 25°C), а в холодные периоды около 5°C (с допустимыми отклонениями от минус 3°C до плюс 3°C). Один раз в неделю смесь доувлажняется и перемешивается.

После окончания стратификации ящики с семенами выносятся из помещения и помещаются под снег. Толщина снежного слоя должна быть не менее 1,5м. Сверху он укрывается опилками слоем до 40 см.

Опилки убираются за 7-8 дней до посева, а снег оставляется, и образующаяся талая вода дополнительно увлажняет семена, что стимулирует рост зародышей.



Рисунок 28 – Сеялка СКП – 5

Посев семян лучше осуществлять на возвышенных грядах, норма высева 50г на пог. метр строки, глубина заделки 2-2,5 см. В лесхозах Дальнего Востока применяют обычно ручной посев в бороздки, расположенные поперек 1 ряд и с расстоянием между их центрами 15 см. Дальневосточный НИИ лесного хозяйства сконструировал сеялку СКП-5 специально для посева семян кедра корейского (рис. 28).

Посевы обязательно мульчируются опилками слоем 1,5 см. Отенение необходимо лишь в питомниках, расположенных на открытых местах.

Большой вред посевам кедра причиняют птицы (вороны, поползни, дубоносы и др.), склевывающие всходы в стадии клюшки. Если не организовать надлежащую охрану, птицы могут полностью уничтожить посевы.

Одной из мер защиты, применяемых в лесхозах Приморья, служит низкая (10-12 см) укладка щитов над посевами.

С момента появления первых всходов и до одревеснения шейки корня сеянцев какое-либо рыхление почвы и перемешивания мульчи в посевных строчках недопустимо, так как это вызывает повреждение нежных тканей подсемядольного колена и гибель всходов. Поэтому лучшим способом борьбы с сорняками является применение гербицидов.



Рисунок 29 – Оттенение и мульчирование сеянцев

Сразу после посева (перед мульчированием) рекомендуется вносить симазин в дозе 8-10 кг/га, непосредственно после появления всходов – атразин или прометрин в дозе 6-8 кг/га, с середины лета можно применять синазин в той же дозировке. В полях двухлеток и трехлеток используется симазин в дозе 12-15 кг/га.

Осенью с момента начала образования мерзлой корки посевы любого возраста необходимо обязательно мульчировать свежими древесными

опилками слоем 2-4 см. Это предохранит сеянцы от мерзлого выжимания и иссушения надземной части в беснежные зимы (рис. 29).

Стандартных размеров сеянцы кедра обычно достигают в возрасте 2 года. Однако, опыт лесхозов свидетельствует о том, что для лесокультурных целей лучше использовать посадочный материал кедра высотой не менее 20 см.

Крупномерный посадочный материал кедра получают или в виде 4-5-летних сеянцев или в виде пятилетних саженцев. Для получения крупномерных сеянцев посевы производят с пониженной на 15-20% нормой высева и с обязательной подрезкой корней.

Подрезка корней осуществляется у 2-3-летних сеянцев в конце вегетации (25 августа – 10 сентября) или весной до распускания почек (20 апреля – 5 мая). У двухлетних сеянцев глубина подрезки 10-13 см, у трехлетних 12-15 см.

Сеянцы выращивают 4-5 лет, выход их с 1 га 500-600 тысяч штук. Плановая норма выхода стандартных сеянцев при выращивании их в посевном отделении 2-3 года составляет 600-800 тыс. шт. с 1га или 45-50 шт. с 1 пог. м посевной строки. Однако при правильной подготовке семян к посеву и высокой агротехнике можно без существенного снижения качества получать до 1,5 млн. шт. сеянцев с 1га.

## **2.6.2 Пихта цельнолистная**

Из всех видов пихт, произрастающих на Дальнем Востоке, наибольшую ценность представляет пихта цельнолистная. Ценится она главным образом за древесину, которая очень легко обрабатывается и обладает высокой устойчивостью против вредителей и болезней.

«Цветет» пихта в конце мая-начале июня, шишки и семена созревают осенью этого же года. Незрелые шишки зеленые (рис. 30), по мере созревания они приобретают светло-коричневый цвет, а связь между семенными чешуйками и стержнем шишки ослабевает. Полное созревание семян и

рассыпание шишек обычно происходит во второй половине сентября, после чего на ветках долго сохраняются стержни от шишек.



Рисунок 30 – Зеленые шишки пихты цельнолистной

Заготовку шишек необходимо принимать при достижении ими физиологической спелости, т.е. с началом изменения окраски семенных чешуй –примерно первая декада сентября. Собранные шишки рассыпают слоем до 20 см в хорошо проветриваемом помещении и ежедневно пересыпают в мешки и обмолачивают. Полученную смесь просеивают на решетах, а мелкий сор отделяют просеиванием. Полученные семена обескрыливают и перед закладкой на хранение просушивают.

Нельзя сушить шишки пихты с применением высокой температуры, так как при этом из чешуек выделяется в большом количестве смола и они заплывают.

Выход чистых семян из лесосеменного сырья составляет 15-20%, масса 1000 штук равно 31,8 г.

Семена пихты имеют вынужденный семенной покой, т.е. они способны прорастать и давать всходы без особой подготовки к посеву. Но прорастание при этом недружное и растягивается на 2-3 месяца. Поэтому лучше, если посев выполнять подготовленными семенами. Рекомендуется намачивание семян в воде в течение 2-3 суток или стратификацию в ящиках длительностью 2-3 недели.

В опытах кафедры лесных культур хорошие результаты дает снегование предварительно намоченных семян в течение одного-двух месяцев. Для условий южного Приморья лучшее время посева вторая половина апреля.

Норма высева семян первого класса качества 10 г на 1 пог. м посевной строки, глубина заделки до 2 см. Посевы осуществляют на возвышенных грядках в бороздки шириной 4-5 см. При ручном посеве расстояние между центрами бороздок 12-15 см, а при механизированном целесообразнее ленточный 5-6 строчный посев. Растут сеянцы пихты в первые годы медленно, как и сеянцы ели. В первые пять лет прирост по высоте обычно меньше, чем прирост боковых побегов. В связи с этим надземная часть сеянцев обычно приобретает зонтичную форму.

Всходы пихты нуждаются в обязательном отенении, а сеянцы на зиму мульчируются опилками от выжимания морозом. Выращивают сеянцы в посевном отделении не менее трех лет. Плановый выход стандартных сеянцев 600-1000 тыс. шт./га.

### **2.6.3 Ели**

На Дальнем Востоке естественно произрастает четыре вида ели: аянская, сибирская, корейская и Глена.

Все ели однодомные, ветроопыляемые. «Цветут» в мае-июне, вслед за началом роста молодых побегов.

Шишки созревают в конце августа-начале сентября, вскоре после этого раскрываются и семена из них вылетают.

«Плодоносить» начинают на свободе с 15-20 лет, в насаждениях – с 30-50 лет. Годы с обильными урожаями повторяются через 3-4 года, практически ежегодно, хоть небольшой урожай шишек, но бывает.

Признаком спелости семян служит изменение окраски шишек на бурый или светло-бурый цвет. Точные сроки сбора лесосеменного сырья определяют в лесу: заготовку начинают с момента раскрытия первых шишек на южной стороне кроны.

Обычно шишки собирают со срубленных деревьев в период промышленной заготовки древесины. Опаздывать со сбором нельзя, т.к. в сухую погоду разлет семян происходит довольно быстро.

Свежесобранные шишки вначале рассыпают на полу или брезенте слоем 10-15 см, перелопачивая через каждые 4-5 дней. После такого дозревания их направляют на переработку в шишкосушилки. Сушка шишек происходит при температуре 40-45°. После извлечения из шишек эти семена обескрыливают вручную или на обескрыливателях.

Выход чистых семян от веса шишек составляет в среднем 2-4%. Масса 1000 штук семян у елей аянской и Глена 2-3 г, у сибирской и корейской – 5-7 г.

Хранят семена в герметически закупоренной стеклянной таре при температуре 0-5° и влажности семян 8-9%.

Выращивание сеянцев ели в питомнике – дело довольно трудоемкое. Это связано с тем, что всходы и сеянцы растут очень медленно и чрезвычайно сильно подвержены полеганию, выжиманию и действию заморозков. Эти причины обусловили то, что во многих лесных предприятиях неохотно идут на выращивание посадочного материала ели.

Семена ели относятся к легкопрорастающим и специальной подготовки к посеву не требуют. Но в тоже время при посеве сухими семенами всходы

появляются очень недружно и растянуто по времени. Поэтому семена ели рекомендуется перед посевом снеговать в течение месяца или бионтизировать.

Посев производится весной, при этом срок работ выбирается с таким расчетом, чтобы всходы появлялись после прекращения поздних заморозков. В связи с чувствительностью всходов и сеянцев к неблагоприятным условиям среды посев лучше производить на возвышенных грядках.

При ручном посеве расстояние между центрами посевых строк размещаемыми поперек гряд, берется в пределах 10-12 см. При механизированном посеве наиболее целесообразны ленточные шестистрочные посевы с шириной посевной бороздки 2-3 см. Норма высева семян ели аянской и Глена 1,5 г, если сибирской и корейской – 2 г на один пог. метр бороздки.

Глубина заделки семян соответственно 0,5 и 1 см. Всходы ели не переносят даже кратковременных пересыханий почвы и перегрева прямыми солнечными лучами. Поэтому посевы нуждаются в обязательном мульчировании, а всходы – в отенении.

Щиты для отенения выставляются сразу после появления первых всходов и убираются через 1-1,5 месяца.

Прополку сорняков и рыхление почвы надо вести очень тщательно и аккуратно, чтобы не повредить нежные всходы и сеянцы. Можно бороться с сорняками путем обработки посевов гербицидами.

Сразу после высева семян перед мульчированием посевы, если обработать пеалом из расчета 0,5-1 кг/га, через 2-3 недели после массового появления всходов – симазином (1-2 кг/га) или пропазином (2-4 кг/га). На второй-третий год выращивания можно применить велпар (1-1,5 кг/га) атразин или симазин (1-2 кг/га).

Вследствие небольших размеров сеянцы ели более других пород страдают от выжимания морозом. Поэтому осеннеек укрытие посевов опилками является крайне необходимым мероприятием.

Стандартных размеров сеянцы ели достигают обычно на третий год. Плановая норма выхода посадочного материала 1,1-1,5 млн. штук с 1 га продуцирующей площади.

#### **2.6.4 Лиственницы**

В лесах Дальнего Востока произрастает три вида лиственницы: Каяндра, Гмелина и ольгинская. Кроме того, на Сахалине в искусственных насаждениях растет, интродуцированная из Японии, лиственница тонкочешуйчатая. Лиственница ольгинская произрастает на юге Приморского края, преимущественно вдоль морского побережья.

«Цветут» лиственницы одновременно или вслед за распусканием хвои в конце апреля-мае (южная часть ареала), в июне (северная часть ареала). Мужские колоски желтоватые, женские шишечки красновато-розовые или зеленые (рис. 31).

Обильные семенные годы повторяются через 6-7 лет. Рост шишек и созревание семян происходит в течение одного вегетационного периода.

Признаком спелости семян является буровато-песочный цвет шишек.

После созревания шишки раскрываются и семена из них высыпаются. Разлет семян в южной части ареала происходит в конце августа – начале сентября, в северной части – во второй половине сентября. Процесс этот длится от нескольких дней до полутора-двух недель.

Пустые шишки держатся на ветвях до трех лет, приобретая темный, почти черный цвет.

Сбор шишек для последующего извлечения из них семян лучше производить в стадии физиологической спелости. После сбора шишки помещают в хорошо проветриваемое помещение, рассыпая на полу или брезенте слоем не более 10 см. Не реже одного раза в пять дней их перелопачивают.



Рисунок 31 – Молодые шишки на ветвях лиственницы

Заготовка шишек с растущих деревьев весьма трудоемкая, поэтому по возможности их стараются собрать с поваленных деревьев на лесосеках. Во многих лесхозах сбор семян лиственницы ведут методом “околота”, ударяя деревянным колотом по стволу дерева.

Г.В. Гуков предложил применить для заготовки семян с растущих деревьев механический вибратор на базе бензомоторной пилы “Дружба”. Под воздействием вибрации происходит массовые высыпания семян на заранее приготовленный полог в течение 1,5-2 минут. При хорошем урожае с одного дерева можно заготовить до 300 г чистых семян.

Заготовленные шишки подсушивают, а в октябре перерабатывают в шишкосушильнях. Температура сушки поддерживается в пределах 45°. Перед закладкой на хранение семена обязательно обескрыливаются.

Выход чистых семян из свежесобранных шишек 4-6%. Хранить семена надо только в герметически закрытой таре при влажности не более 10%.

Семена лиственницы относятся к легко прорастающим. Они могут давать всходы без предварительной подготовки, но прорастают при этом недружно и долго. Повышению энергии прорастания и грунтовой всхожести способствует снегование предварительно намоченных семян в течение 3-5 месяцев. Можно также перед посевом применить бионтизацию семян.

Лучшим временем посева является ранняя весна. На легких хорошо дренированных почвах применяются ленточные безрядковые посевы, но в большинстве районов Дальнего Востока лучше грядковые посевы. Для лиственницы наиболее подходящим являются ленточные четырех или пятистрочные схемы посева с шириной бороздки 2-3 см.

Норма высева семян первого класса 1,5 г/пог. м посевной строки, глубина заделки до 1 см. Посевы обязательно мульчируются опилками, слой которых не должен превышать 1,5 см.

Всходы лиственницы очень сильно подвержены как инфекционному, так и неинфекционному полеганию. Неинфекционное полегание вызывается ожогом корневой шейки. Поэтому с момента появления первых всходов необходимо выставлять отенение или применять побелку посевных лент мелом.

Борьба с инфекционным полеганием ведется с применением фунгицидов: ТМТД, фентиурам или марганцовокислый калий. Посевы должны быть чистыми от сорной растительности.

При использовании гербицидов необходимо помнить, что лиственница очень чувствительна к их действию. В первый год выращивания можно применять ипазин или симазин в дозах 1-2 кг/га. В полях двухлеток допустимо применение пропазина в дозе до 2 кг/га. Сеянцы лиственницы весьма отзывчивы на применение удобрений. При качественной подготовке семян к посеву, хорошей предпосевной подготовке почвы и применение удобрений можно вырастить стандартный посадочный материал в течение одного вегетационного периода.

Для предохранения от выжимания однолетние сеянцы на зиму укрывают опилками слоем до 2 см.

Лиственница тонкочешуйчатая в питомнике бывшего Учебно-опытного лесхоза росла в высоту вплоть до первой декады октября. Высота однолетних сеянцев достигала 20 см, а двухлетних – до 80 см. Но в связи с поздним заложением верхушечной почты сеянцы страдали от обмерзания.

Плановый выход сеянцев лиственницы с 1га – 800-1100 тыс. штук или 30-40 – с 1 пог. м бороздки.

Сеянцы лиственницы рано начинают “зеленеть”, поэтому их выкапывают для пересадки на лесокультурную площадь, не дожидаясь полного оттаивания почвы.

## **2.6.5 Сосна обыкновенная**

Ветроопыляемое, однодомное древесное растение. Но встречаются и деревья только с мужскими колосками или одними женскими шишечками.

«Зацветает» в первой декаде июня, шишки созревают в конце сентября – начале октября следующего после цветения года. Шишки после созревания не опадают, вылет семян из них начинается обычно в марте-апреле следующего после созревания года.

Заготовку лесосеменного сырья (шишек) ведут с октября по март с поваленных деревьев на лесосеках или с растущих деревьев на ПЛСУ с помощью различных приспособлений, позволяющих подняться в крону.

Собранные шишки до переработки хранят в неотапливаемых помещениях слоем не более 1,5 м. Перерабатывают шишки в различных шишкосушильнях при постепенном повышении температуры до 50-55°C. После извлечения семян из шишек они обескрыливаются или вручную, или с помощью специальных обескрыливателей.

Выход чистых семян из лесосеменного сырья составляет в среднем 1-2%. До посева семена необходимо хранить в герметически закрытой стеклянной таре при температуре 0-5°C.

Семена сосны обыкновенной относятся к легко прорастающим. Специальной подготовки к посеву они не требуют. Однако для повышения энергии прорастания и грунтовой всхожести рекомендуется применять снегование семян. Закладывают семена на снегование в феврале-марте, а извлекают перед посевом. При невозможности провести снегование можно семена сосны перед посевом намочить в воде или в растворах микроэлементов.

Лучшее время посева – ранняя весна. В Амурской области наибольший эффект дают ленточные безгрядковые посевы, в остальных областях и краях Дальнего Востока следует применять грядковые посевы, т.к. они предохраняют сеянцы от вымокания и выжимания.

Для сосны рекомендуется 4-6-строчные посевы с попарно сближенными строчками и шириной посевной строки 2-3 см. Посев нужно начинать при прогревании верхнего слоя почвы до 5-7°. При правильной подготовке семян к посеву всходы появляются через 15-18 дней после посева семян.

Норма высева семян первого класса до 2 г на один пог. м посевной строки. Глубина заделки 0,5-1 см, на песчаных посевах – 1,5 см. Хороший эффект дает заделка семян лесной землей или смесью опилок и торфа в соотношении 1:1. В районах южнее 51° северной широты обязательно после посева провести мульчирование посевных лент опилками слоем не более 1,5 см.

Отенение всходов сосны в условиях Дальнего Востока чаще не требуется. Всходы в сильной степени подвержены инфекционному полеганию, которое может привести предпосевное протравливание семян соответствующими фунгицидами. При первых признаках полегания всходов все поле необходимо обработать полупроцентным раствором марганцево-кислого калия, 0,5%-ной суспензии ТМТД или фентиурама. Расход препарата – 5-6 л на один кв. м посевной ленты.

Сеянцы сосны, особенно однолетние, в конце зимы - начале весны страдают от так называемых “солнечных ожогов”. Сущность данного явления заключается в том, что при недостаточном снежном покрове хвоя сеянцев буреет, затем краснеет и погибает. Может погибнуть также и верхушечная почка. Это приводит к большому отпаду или даже полной гибели сеянцев.

Для защиты сеянцев от “ожогов” рекомендуются следующие мероприятия:

- зимой проводить снегозадержание, особенно на крупных лесопитомниках;
- однолетние сеянцы укладывать на зиму щитами, лапником, хворостом и т.п. материалами;
- избегать производить посевы сосны на южных склонах.

Во избежание выжимания однолетние сеянцы сосны поздно осенью укрывают слоем опилок толщиной до 3 см. Для борьбы с сорняками можно использовать гербициды. По данным ДальНИИЛХ, в посевах сосны сразу после их выполнения можно применять ипазин в дозе 6-8 кг/га, после одревеснения корневой шейки – симазин в дозе 5-6 кг/га.

Стандартных размеров сеянцы сосны достигают, как правило, через два года. Выход посадочного материала 1200-1800 тыс. штук с 1 га или 43-65 сеянцев с 1 пог. м посевной строки.

## **2.6.6 Орех маньчжурский**

Дерево до 20 (28) м высотой и до 60 (100) см в диаметре ствола, с раскидистой или широкоокруглой, высокоподнятой, ажурной кроной. Доживает до 250 и более лет. До 80-90 лет растёт быстро, затем рост приостанавливается. Самый зимостойкий из всех родственников грецкого ореха.

Мужские цветки в длинных сережках, женские в небольших малоцветковых кистях на концах побегов. Цветение – май-июнь, плодоношение – август. Плод – крупная костянка с зеленым, позднее буреющим отваливающимся околоплодником (рис. 32).



Рисунок 32 – Плоды ореха маньчжурского

Собирают орехи с поверхности земли сразу после опадения. Опаздывать со сбором нежелательно, так как орехи засыпаются листвой и поедаются лесными животными.

Осенние посевы можно производить семенами вместе с околоплодниками, для весенних посевов лучше использовать чистые семена. Чтобы отделить околоплодник, собранные плоды держат в течение 5-7 дней в кучах, регулярно перемешивая. При этом околоплодник размягчается и легко отделяется от ореха.

Выход чистых семян составляет от 50 до 70%. Масса 1000 орехов 8,5-9 кг.

Чистые семена подсушивают и хранят до весеннего посева в закромах или в ящиках в холодных помещениях.

Для весеннего посева семена нуждаются в обязательной стратификации. Производится она или в ящиках (длительностью 60-80 дней) или в траншеях – в течение зимы. Перед закладкой на стратификацию семена замачиваются в воде на 4-5 суток. Воду обязательно ежедневно меняют.

Вследствие отсутствия сеялок посев семян ореха производится обычно вручную. Хорошие результаты дают гребневые или рядовые посевы с расстоянием между центрами посевных бороздок 20-30 см. Норма высеива 250 г на пог. м строки или 20-25 штук семян.

Практически норма высеива определяется непрерывной укладкой орехов в посевную бороздку так, чтобы они соприкасались боковыми поверхностями. Глубина заделки 6-8 см. В мульчировании и отенении посевы не нуждаются.

Применение минеральных удобрений способствует формированию крупных однолеток, что вызывает трудности при их выкопке и дает пониженную приживаемость при последующей посадке. Поэтому на плодородных почвах минеральные удобрения применять не рекомендуется.

Уходы за посевами и сеянцами обычные. Сеянцы развиваются мощную корневую систему, но с небольшим количеством мелких корешков. Стандартных размеров они достигают в однолетнем возрасте.

Выход посадочного материала равен 350-400 тыс. шт/га.

## **2.6.7 Ясень маньчжурский**

Дерево высотой до 30 м (35) м и диаметром ствола до 1 м (1,5-2) м. Встречается на Дальнем Востоке России (Приморский и Хабаровский края, Амурская область, о-в Сахалин, о-в Кунашир); в Китае, Японии и на п-ве Корея.

Произрастает в кедрово-широколиственных и широколиственных лесах речных долин и плато.

Двудомное дерево с раздельнополыми цветками, однако иногда встречаются обоеполые цветки с 2-4 тычинками.

Плоды – узкие крылатки, с плоским семенем до 40 мм по длине и 10 мм по ширине, вначале зелёного цвета, потом коричневого. Плодоносить начинает с 20-30-летнего возраста, а порослевые экземпляры еще раньше. Живёт до 300-350 лет. Растёт быстро.

Цветёт в мае до распускания листьев, плоды появляются в конце сентября. Созревают плоды в сентябре-октябре и не опадают до глубокой осени, а часто остаются на ветвях до весны следующего года.

Сбор лесосеменного сырья можно начинать с момента достижения семенами физиологической спелости. Длительность и техника стратификации зависят от сроков заготовки семян.

Семена, собранные в стадии физиологической спелости, следует высевать немедленно после заготовки. Если посев невозможен произвести в первые дни после сбора, семена хранят во влажных опилках, но не более одного месяца.

Перед высевом надо обязательно проверить семена на доброкачественность. Если при взрезывании обнаружится большой процент недоразвитых семян, их подвергают двухмесячной стратификации при температуре 18-20° и затем в конце октября высевают.

При сборе семян в октябре-ноябре их готовят к посеву одним из следующих способов:

1) задерживание до весны при переменной температуре: стратификация в ящиках при температуре 18-20° в течение 100-150 дней, затем хранение под снегом до весеннего посева;

2) хранение семян в ящиках с сухим песком до июня, затем стратификация в летних траншеях в течение четырех месяцев с высевом в октябре.

Семена, собранные в конце зимы стратифицируются в летних траншеях или ящиках с высевом осенью этого же года. Зимние траншеи делаются

глубиной 1 м, летние - до 30 см в летних траншеях смесь семян с песком (опилками) регулярно перелопачивают и при необходимости доувлажняют. Траншеи на ночь открывают.

Перед закладкой на стратификацию, независимо от применяемого способа, семена необходимо предварительно замочить в течение 3-х суток в воде, нагретой до 40°. Воду надо менять, ежедневно. Выращивание сеянцев ясения, при наличии хорошо подготовленных семян затруднений не вызывает.

Посев возможен как грядковый, так и безгрядковый. При ленточных посевах: лучше 4-строчные ленты с шириной бороздки не менее 7-8 см. Норма высева семян 6 г на пог. м строки, глубина заделки до 2,5 см. Осенние посевы рекомендуется мульчировать.

Массовые всходы осенних и ранневесенних посевов появляются обычно не позже третьей декады мая. Если к этому сроку их нет, значит посев "мертвый" - семена подготовлены неверно.

Всходы в отенении не нуждаются. Для уничтожения сорняков примерно через два месяца после появления всходов можно вносить симазин в дозе 4-6кг/га, в поле двух клеток - 6-8 кг/га. На богатых почвах сеянцы достигают стандартных размеров за один год, но чаще на практике их выращивают два года, выход стандартных сеянцев 350-400 тыс. штук с 1 га.

## **2.6.8 Бархат амурский**

Дерево от 3-5 м высотой у границ ареала и до 25-28 м высотой и 90-120 см диаметром на юге. Типичный представитель смешанных, кедрово-широколиственных и пойменных лесов. На юге ареала в горы поднимается до 500 над ур. моря, в средней его части - до 250-300 м, а в крайних северных и западных районах произрастания встречается лишь в долинных лесах. Теплолюбив, светолюбив.

Двудомное растение. Цветки мелкие (до 0,8 см в диаметре), невзрачные, желтовато-зелёные, правильные, пятичленные, однополые, собраны в метельчатые кисти, длиной до 12 см. Опыление производится насекомыми. Цветёт в конце июня - начале июля, около 10 дней.

Плоды созревают в сентябре и представляют собой шаровидные чёрные, слегка блестящие костянки, обычно с пятью косточками, несъедобные, с резким специфическим запахом, до 1 см в диаметре, нередко сохраняются до весны. Семена полуовальные, почти чёрного цвета (рис. 33).



Рисунок 33 – Плоды бархата амурского

Сбор лесосеменного сырья производится с растущих деревьев. Особого труда это не составляет, т.к. деревья бархата на открытых пространствах, как правило, невысокие и имеют раскидистую крону.

Хорошие результаты дает осенний посев целыми плодами без изъятия семян из околоплодника. В этом случае норма высева определяется по фактическому выходу чистых семян, который в среднем составляет 8%.

Масса 1000 штук семян равно 11,9 г для бархата характерна большая пустосемянность, в отдельные годы она может доходить до 100%.

Для весенних посевов и длительного хранения собранные плоды перерабатывают. Переработка начинается с намачивания зрелых плодов в течение 2-3 дней. После этого их перетирают на специальных решетах с такими ячейками, чтобы чистые семена проваливались, а мякоть задерживалась. Для крупных партий лесосеменного сырья используется плодотерочная машина конструкций ДальНИИЛХ. После перетирания полученная масса заливается водой и тщательно размешивается, затем всплывая мякоть и пустые семена сливаются. Эта операция повторяется до тех пор, пока на дне посуды останутся только семена, заключенные в оболочки.

После подсушивания при температуре 25-30° пергаментновидные оболочки растрескиваются и легко отделяются от семян перевеиванием.

Кратковременно (до начала стратификаций) семена можно хранить в любой таре в сухих хорошо проветриваемых помещениях. Длительное хранение возможно только в герметически закрытой таре, что обеспечивает сохранение посевных качеств до двух лет.

Семена бархата относятся к труднопрорастающим. Для весеннего посева их обычно стратифицируют в ящиках в течение 2,5-3 месяцев. Бархат относится к древесным породам, которые чрезвычайно чувствительны к дренажу почв. На тяжелых плохо аэрируемых почвах сеянцы бархата растут медленно, подвержены болезням и загниванию корней. Поэтому почвы под посев бархата должны быть хорошо дренированными, а сам посев лучше всего осуществлять на грядах. Рекомендуется ленточные четырехстрочные посевы с шириной посевной бороздки 3-4 см.

Норма высеива семян 1,5 г на пог. м бороздки, глубина заделки семян до 1,5 см.

При использовании для засыпки посевных строк торфа, перегноя, компоста или гумусированной почвы из леса, мульчирование посевов можно не осуществлять. Всходы в отенении не нуждаются.

Сеянцы бархата плохо растут и развиваются в загущенных посевах. Поэтому после массового появления всходов их желательно проредить так, чтобы на 1 пог. м строи осталось 35-40 растений. Весьма отзывчивы сеянцы на подкормки азотными удобрениями, увеличивая прирост в 2-2,5 раза. Стандартных размеров сеянцы бархата обычно достигают за один вегетационный период.

Плановый выход сеянцев с 1га 500-600 тыс. штук.

## **2.6.9 Клены**

Для целей лесокультурного производства наибольший интерес представляют клены приречный и мелколистный. Цветение клена мелколистного наблюдается во второй половине мая, клена приречного – в середине июня. Плод представляет собой двойную крылатку, распадающуюся на два плодика, каждый из которых с односторонним крылом.

Созревают плоды в сентябре. У клена мелколистного они быстро осыпаются, в то же время как у клена приречного частично могут сохраняться до весны.

Заготовку лесосеменного сырья ведут с растущих деревьев после наступления технической спелости. Признаком спелости служит бурый цвет крылаток и желтоватая окраска семядолей. Перед массовой заготовкой желательно провести пробное взрезывание семян, чтобы определить пустосемянность, которая в отдельные годы может достигать 40%.

Заготовленное лесосеменное сырьё вручную перебирают, отделяя крупный сор, а затем провеивают на слабом ветру. Выход чистых семян из лесосеменного сырья составляет 75%, средняя масса 1000 штук семян клена приречного равна 27 г, а клена мелколистного – 44 г. Хранить семена без существенного снижения их качества можно в любой таре, в не отапливаемом помещении в течение двух лет.

Вполне удовлетворительные результаты дает осенний посев свежезаготовленными семенами. Для весенних посевов семена стратифицируют в ящиках с песком в течение 2-2,5 месяцев. Норма высева семян клена приречного 5 г, мелколиственного - 8 г на пог. м посевной бороздки. Глубина заделки 2,5-3 см. Посевы лучше ленточные 3-4 стронные с шириной бороздки не менее 7-8 см.

В мульчировании и оттененные нуждаются. Посадочной годности сеянцы достигают обычно в однолетнем возрасте. Выход сеянцев равен 400-500 тысяч шт/га.

## **2.6.10 Тополя**

На Дальнем Востоке естественно произрастает пять видов тополей и один вид осины, но для озеленения и лесоразведения, по данным Е.С. Зархиной (1965), можно успешно использовать более 30 видов и форм "тополей мирового ассортимента".

Тополя успешно размножаются как семенным, так и вегетативным путем. Посадочный материал семенного происхождения позволяет вырастить более долговечные насаждения, а сами растения значительно устойчивее против грибковых заболеваний.

В то же время, вегетативное размножение предпочтительнее в том отношении, что способствует сохранению ценных свойств материнского организма и введению в посадки только мужских экземпляров, не засоряющих атмосферный воздух "пухом".

Цветут тополя до распускания или одновременно с распусканием листьев. Плоды созревают через один-полтора месяца, примерно в конце июня начале июля. Если в период созревания сережек стоит жаркая погода с ветром, раскрытие коробочек и лёт "пуха" может закончиться в течение нескольких дней, поэтому с заготовкой семян следует торопиться.

Для заготовки семян заранее намечают особо быстрорастущие прямостоячие и здоровые деревья. Семена будут более высокого качества, если собирать их с тех женских экземпляров, которые растут вблизи мужских деревьев того же вида.

Заготовку лесосеменного сырья ведут путем срезания секатором мелких веточек вместе с сережками в день начала лёта семян с пушком. Сережки отделяют, от ветвей и раскладывают тонким слоем в помещении на бумагу или фанеру. Через 2-3 дня, когда сережки в массе раскроются, их перетирают на сите с отверстиями 2-3 мм. Для более полного извлечения семян сережки перетирают несколько раз. Свежесобранные семена обладают довольно высокой всхожестью (80—90%), но хранить их не рекомендуется, так как уже через три месяца всхожесть падает до 15-20%. Поэтому заготовленные семена высевают в ближайшие 2-3 дня.

В какой-либо предпосевной подготовке семена тополя не нуждаются, посев необходимо производить только на возвышенных грядах. Норма высеивания 1 г на один пог. м строки узко-бороздчатого посева.

Почву готовят очень тщательно, размер почвенных комочеков должен быть не более 3-5 см. Посев ручной, семена в бородках слегка присыпаются торфокрошкой, компостом или перегноем толщина слоя не более 2-3 мм. Грядки после посева накрывают мелким хворостом без листвьев, которые укладывают поперек бороздок слоем 5-7 см. Примерно через 7-10 дней покрышку снимают.

Посев тополя можно производить не чистыми семенами, а путем раскладывания сережек прямо на поверхность грядки или углубленные широкие бороздки. Очень важно, чтобы в течение первых двух недель после посева верхний слой почвы на грядах постоянно был во влажном состоянии. Поэтому, если нет осадков, посевы ежедневно поливают из расчета 4-8 л/м<sup>2</sup>. В сухую и жаркую погоду полив желательно производить дважды в день.

Всходы тополя должны появиться не позже чем через 3-4 суток после посева. Если за этот срок они не появились, посев необходимо повторить свежими семенами. Сеянцы растут очень быстро, достигая посадочной годности в однолетнем возрасте. Плановый выход посадочного материала с 1 га составляет 400-500 тыс. штук.

Значительно проще получать посадочный материал тополя путем вегетативного размножения. Тополевый прут на черенки заготавливают осенью после опадения листьев. Для резки прута лучше иметь на питомнике собственную маточную плантацию, заполненную сеянцами. Заготовленный прут хранят в пучках в погребах или в помещениях для стратификации семян во влажном песке. К каждому пучку должно быть прикреплена этикетка с указанием вида тополя и срока заготовки.

Весной перед посадкой из прута нарезают черенки длиной 18-20 см и диаметром в верхнем сечении 0,7-1 см. Перед посадкой черенки желательно подержать в проточной воде в течение 5-7 суток или замочить на сутки в 0,01%-ном растворе гетероауксина. Черенки погружают в воду или в раствор на 2/3 длины.

Посадка черенков осуществляется так, чтобы над поверхностью почвы оставалась одна верхушечная почка. Черенки высаживаются или в школьное отделение питомника с целью выращивания 1-2- летних черенковых саженцев для озеленения или в черенковое отделение с целью получения однолетних окорененных черенков или барбателей для производства лесных культур.

В школьном отделении расстояние между рядами 0,7-0,8 м, а в ряду 0,2-0,3 м; в черенковом отделении - по способу уплотненной посадки. Для улучшения окореняемости посадки рекомендуется регулярно поливать из расчета 150-200м<sup>3</sup>/га.

## **2.6.11 Березы**

Среди берез, растущих в дальневосточном регионе, хозяйственное значение имеют три вида – плосколистная, маньчжурская и даурская.

Выращиванию посадочного материала березы на Дальнем Востоке почти не уделяется внимания, хотя эта порода представляет большей интерес для целей озеленения и защитного лесоразведения, агротехника выращивания сеянцев местных берез практически не изучена. В специальной литературе имеются лишь отрывочные сведения по агротехнике взращивания сеянцев березы Шмидта.

Цветут березы рано весной одновременно или сразу после распускания листьев, в конце апреля - начале мая. Семена созревают в августе-сентябре. В это время сережки приобретают желто-бурый цвет и легко рассыпаются при сгибании.

Собирают сережки с растущих деревьев, просушивают в тени в течение 2-3 дней, затем перетирают руками в металлическом сите и провеивают на легком ветру. После подсушивания и очистки семена можно хранить в течение 1-2 лет в стеклянных бутылях с притертymi пробками при влажности 6,5-7%, при температуре от -1 до +1°C.

Выход семян из лесосеменного сырья 30-40%, масса 1000 штук колеблется в пределах 0,1-0,7 г.

Семена березы относятся к легко-прорастающим и специальной подготовки к посеву не требуются, для повышения энергии прорастания некоторые авторы рекомендуют проводить снегование или стратификацию.

При стратификации семена смешивают с песком в соотношении 1:1, а перед снегованием замачивают в 0,005%-ом растворе марганцево-кислого калия в течение 8 часов при комнатной температуре. Снегование и стратификацию проводят в ящиках в течение двух месяцев: стратификация при

температуре 0-4°C, снегование при температуре 0-1°C. После стратификации, семена высеваются вместе с песком.

Для выращивания сеянцев березы необходимо выбирать место с плодородной хорошо дренированной почвой легкого механического состава. В связи с тем, что сеянцы березы чрезвычайно подвержены морозному выжиманию, посевы следует выполнять только на возвышенные гряды. Лучшие результаты дает ручной посев в бороздки шириной 2-6 см и глубиной не более 0,5 см.

Бороздки маркируются поперек или вдоль гряд, расстояние между их центрами 20-25 см. Бороздки после посева заделываются лесной гумусированной землей или компостом.

На Дальнем Востоке лучшим сроком посева является ранняя весна. Осенние посевы за зиму сильно уплотняются и посевы не дают положительного эффекта из-за малого количества снега. Норма засева семян берез маньчжурской и плосколистной 0,5 г/пог. м, даурской - 3 г/пог. м. Такая разница в норме высева объясняется тем, что масса семян даурской березы намного больше, а доброкачественность примерно на 10% ниже, чем у остальных берез.

Сразу после посева гряды поливают и мульчируют мелким хворостом или соломой. Можно использовать для мульчирования древесные опилки, но их толщина не должна превышать 0,5 см, если слой толще опилки при поливах уплотняются и затрудняют прорастанию семян.

Полив посевов производится ежедневно вплоть до массового появления всходов. После массового прорастания покрышку из соломы или хвороста сдвигают в межурядья, частоту поливов сокращают до 2-3 раз в неделю по норме 7-8 л/м<sup>2</sup>. В пасмурную и дождливую погоду посевы не поливаются. При такой агротехнике всходы березы в отенении не нуждаются.

Вообще, отенение всходов березы, по мнению многих авторов, не только ненужное, но даже вредное мероприятие, так как резко снижает энергию роста растений.

Сеянцы березы очень отзывчивы на удобрения. Перед посевом рекомендуется вносить торфо-минеральный компост из расчета 20-30 т/га. В середине первого вегетационного периода можно произвести подкормку сеянцев жидким раствором полного минерального удобрения из расчета: по 30 кг азота и калия и 60 кг фосфора на 1 га.

В первый год выращивания сеянцы достигают высоты 3-8 см, как уже отмечалось ранее, в сильной степени подвержены выжиманию. Поэтому на зиму грядки с сеянцами березы надо обязательно укрывать опилками, а весной опилки убирают в межурядья.

На второй год роста поливы можно не производить, сеянцы растут весьма интенсивно, достигая к осени высоты 40-50 см. Выкапываются они осенью второго года или весной третьего года.

Плановый ход сеянцев с 1 га посевов 500-600 тысяч штук. В виду сложности выращивания сеянцев березы в питомниках представляет интересный способ их получения, предложенный белорусскими лесоводами. Возле хорошо, развитого отдельно стоящего дерева или группы деревьев березы подготавливает почву (вспашка, культивация боронование), а участок огораживают. Вылетающие из сережек семена выпадают на подготовленную почву и прорастают. Таким способом можно с 1 га получить до 3 млн. сеянцев.

## **2.6.12 Ильмы**

Самыми распространенными в лесах Дальнего Востока являются три вида ильма: сродный (долинный), лопастный (горный) и низкий (мелколистный).

Растения однодомные, цветут очень рано, до распускания листьев, обычно во второй половине апреля. Плоды — мелкие плоские орешки, окруженные крылом, созревают в первой декаде июня и быстро осыпаются.

Заготовку плодов-семян ведут обычно с поверхности земли путем сгребания опавших крылаток. Отличительной особенностью семян ильмовых является то, что они очень быстро теряют всхожесть. Поэтому их надо высевать в питомниках сразу после сбора.

Для кратковременного хранения (до 2-3-х месяцев) крылатки следует тщательно подсушить под навесом и насыпать в ящики слоями 3-4 см, разделяя их бумагой.

Перед посевом почва в питомнике культивируется и боронуется, после чего нарезаются гряды. Посев ведется в бороздки, размечаемые поперек гряд, вручную. Ширина бороздок 3-4 см, расстояние между их центрами 20-25 см. Норма высева семян ильма долинного 3 г, горного - 6 г и мелколистного – 5 г на один пог. м посевной строки. Семена в бороздках присыпаются перегноем, торфокрошкой или лесной гумусированной землей слоем не более 6,5 см. Более глубокая заделка может привести к массовой гибели проростков.

Недопустимо также образование на посевах почвенной корки. Посевы ильма в мульчировании и отенении не нуждаются. Если посев производился в сухую почву, и после этого нет осадков, обязательно требуются поливы до массового появления всходов. После первой прополки и рыхления, когда у сеянцев сформируется 2-3 настоящих листочка, для борьбы с сорняками можно применить симазин в дозе 6-8 кг/га. Это позволит полностью отказаться от ручных уходов.

Сеянцы ильма растут очень быстро и в первый же год к осени достигают стандартных размеров. Оставлять их в посевном отделении на второй год не рекомендуется, так как они перерастут, что чрезвычайно затруднит выкопку и выборку.

Выход сеянцев с 1 га равен 550-600 тыс. штук.

## 2.6.13 Липы

На материковой части Дальнего Востока естественно произрастает три вида липы: Таке, амурская и маньчжурская. Раньше всех зацветает липа Таке, которую пчеловоды называют "ранней" или "первой". Происходит это в последних числах июня или начале июля. Примерно через неделю начинает цвести липа амурская, а с середины июля – липа маньчжурская.

Плод у липы односемянный, реже двух – трехсемянный, шаровидный или слегка удлиненный орешек. Семена созревают во второй половине сентября, признаками урожайной спелости служат серовато-коричневый цветок олоплодника и желтоватый – у зародыша. Больные и поврежденные плоды осыпаются в сентябре, здоровые находятся на ветвях до середины зимы. Некоторые плоды, особенно на деревьях, находящихся в защищенных от ветра местах, не опадают до весны.

Заготовку лесосеменного сырья производят с растущих деревьев с середины сентября. Под дерево расстилают полог, а плоды сбивают с веток длинными шестами или срывают крючьями. Возможен сбор плодов зимой по насту. Заготовленное сырье насыпают в мешки и перетиранием (обмолачиванием) отделяют орешки от метелок, плодоножек и прицветных листочек, после чего провеивают.

Выход чистых семян из сырья в среднем составляет 75%. Масса 1000 штук семян липы амурской 37 г, маньчжурской 235 г.

Семена липы, если их сразу после сбора не высевают и не закладывают на стратификацию, хранят в смеси с сухим песком. В деревянных ящиках слой семян толщиной 3-5 см чередуется со слоем сухого песка такой же толщины. Ящики устанавливаются на стеллажи в не отапливаемых помещениях. В таких условиях семена сохраняют всхожесть в течение 2-3 лет.

Обычно же хранение семян совмещается с их стратификацией. Подсушенные семена перед закладкой на стратификации намачивают в воде в течение суток. Семена липы Таке и амурской стратифицируют в ящиках с песком в течение 60-80 дней. В первые 30-40 дней их выдерживают при температуре 5-10°C, а затем выносят под снег или помещают в ледник. При этом температура не должна опускаться ниже нуля градусов. Семена липы маньчжурской стратифицируют в ящиках или в траншеях в течение 5-7 месяцев.

В числе немногих пород для лип возможен осенний посев свежесобранными семенами. Но при этом надо организовать защиту посевов, от мышевидных грызунов. Весенние посевы производятся только стратифицированными элементами. Допускается применение как грядковых, таки безгрядковых посевов. Посевы лучше ленточные двух-, трех-, четырехстрочные с шириной посевных строк не менее 6 см.

Норма высева семян амурской и Таке 5 г на погонный метр, маньчжурской - 20 г. Глубина заделки соответственно равна 2,5 и 3,5 см. Мульчирование и отенение посевов необязательно.

Сеянцы весьма отзывчивы на внесение органических удобрений. Уходы за посевами и сеянцами ведутся такие же, как и для других лиственных пород. Сеянцы достигают стандартных размеров обычно в течение двух лет. Выход посадочного материала равен 400-600 тысячи т /га.

## **2.7 Агротехника работ в школьном отделении лесного питомника**

Школьное отделение предназначено для получения более крупного посадочного материала с хорошо развитой, компактной, мочковатой корневой системой. Минимальные размеры стандартных сеянцев и саженцев определены ОСТ 56-98-93 «Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород».

Продолжительность выращивания саженцев в школьном отделении зависит от их целевого назначения. Для лесных культур саженцы ели выращивают, как правило, в течение 2-3 лет (первая школа). При необходимости получения крупных саженцев (гейстеров) их пересаживают во вторую школу (2+2+2). В производстве используется 3 вида школ: простая, уплотненная и комбинированная.

Простая школа предназначена для выращивания саженцев лиственных декоративных древесных пород. В нее высаживают сеянцы и укорененные черенки. Размещение посадочных мест - 0,8-1x0,4-0,5 м. Во вторую школу высаживают 3-4-летние саженцы с размещением 1x1, 1,5x 1,5 м, а в третью - 6-8-летние саженцы с размещением 3x2 м.

Уплотненные школы (рядовые, ленточные, комбинированные) предназначены для выращивания саженцев хвойных пород с лесокультурной целью. Применяемые здесь схемы размещения растений унифицируют со схемами посевного отделения. При рядовом размещении расстояния между рядами одинаковы и в большинстве случаев равны 0,4 м, шаг посадки 0,1-0,2 м.

Размещение саженцев в ленточной схеме чаще 3-рядное с расстоянием между рядами 0,4-0,4-0,7 (0,8) м, 4-рядное - 0,3-0,3-0,3-0,6 (0,7) м, или 5-рядное 0,2-0,2-0,2-0,2-0,7 (0,8) м. Шаг посадки - 0,1-0,2 м, выход саженцев с 1 га 250-300 тыс. шт.

В комбинированных схемах три или пять рядов саженцев ели или кустарников со сроком выращивания два-три года чередуют с одним рядом лиственных или хвойных пород со сроком выращивания 6-12 лет. В ряду саженцы ели размещают через 0,1-0,2 м, а породы с длительным сроком выращивания - через 0,7-1 м. В результате неоднократной выкопки низкорослого посадочного материала из межкулисных пространств у саженцев декоративных лиственных пород за счет двухсторонней подрезки поверхностных корней выкопочной скобой формируется мочковатая компактная корневая система.

Общее количество полей севооборота определяется продолжительностью выращивания саженцев в школе плюс одно поле (чистый пар) или два (сидеральный и чистый пары).

В школьном отделении, в отличие от посевного, вспашку почвы проводят на большую глубину: 30-35 см в первой, 40-50 см во второй, 50-60 см в третьей школе, используя плуги ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 или плантажные ППН-40, ППН-50.

Оборот пласта делают на глубину окультуренного слоя с дополнительным рыхлением нижележащих горизонтов почвоуглубителями.

Перед основной вспашкой вносят известь (при необходимости) и органоминеральные удобрения, чтобы обеспечить их размещение по всему культивируемому слою. После парования весной выполняют предпосадочную вспашку на глубину посадки без оборота пласта или обработку почвы культиватором-рыхлителем, затем боронование.

На севере и северо-западе таежной зоны посадку сеянцев и черенков с открытой корневой системой лучше делать весной. Менее желательна, но возможна, закладка школы хвойных пород с середины августа по 10 сентября с расчетом на укоренение высаженных растений до заморозков.

При использовании посадочного материала с закрытой в субстрат корневой системой хорошие результаты дают летние сроки посадки. У растений, предназначенных к посадке, обрезают больные и поврежденные корни, а также корни длиной более 25-30 см. После обрезки корни обмакивают в болтушку, состоящую из воды, глины, перегноя (или торфа) и небольшой примеси коровьего свежего навоза. Вместо навоза в болтушку можно добавить гетероауксин или другое ростовое стимулирующее вещество.

При выращивании саженцев для ускоренного лесовыращивания обязательно надо сделать сортировку сеянцев, отобрав в школу 25% лучших по развитию и наиболее крупных особей с хорошо сформированными почками и разветвленной корневой системой.

Посадка сеянцев и черенков проводится сажалками типа СШП-5/3, ЭМИ-5, саженцев во вторую школу - машиной МПС-1. После механизированной посадки растения оправляют. На небольших площадях посадку производят вручную под меч Колесова, лопату или кол. Правильная посадка отличается плотным прилеганием земли к корням, отсутствием пустот и загибов корней. При такой посадке требуется усилие, чтобы выдернуть растение из почвы.

На суглинках корневая шейка сеянца должна находиться на уровне поверхности почвы, на легких почвах - углублена на 1-2 см. У укорененных черенков корневую шейку заглубляют всегда на 1-2 см. Очень важно соблюдать прямолинейность рядов посадки.

В конце лета или осенью рекомендуется высаженные растения окучивать, что предохранит их от выжимания. Осенью окучивают и однолетние саженцы. Весной при первом уходе саженцы разокучивают.

Рыхление почвы начинают сразу после посадки, так как во время посадки междуурядья сильно уплотняются. Для рыхления используют вращающуюся мотыгу МВН-2,8. В течение вегетационного периода культиваторами 3-5 раз рыхлят почву. Глубина рыхления 7-16 см. Одновременно с рыхлением уничтожают сорняки. При сильном застое на площади сорной растительностью для этого используют гербициды.

Полив в первый раз проводят сразу после посадки саженцев. Глубина промачивания почвы 25-30 см. Полив увеличивает приживаемость и улучшает рост саженцев. Кратность полива в первое лето 5-6 раз, во второе-третье лето - 3-5 раз. При необходимости поливы сочетают с корневой подкормкой саженцев.

Подкормки выполняют каждый год путем опрыскивания растений слабым раствором удобрения (0,5-1,0%) или внесением его в почву культиватором-растениепитателем.

Захист саженцев от болезней и вредителей включает профилактические и защитно-истребительные мероприятия, в число важнейших профилактических

мер входят: соблюдение севооборотов, использование высококачественных семян с соответствующей предпосевной подготовкой, посев по черному пару, оптимальные сроки, густота посева и посадки, поддержание оптимальной влажности почвы.

Необходимо соблюдение сроков, видов и норм внесения удобрений при подкормках. Высокая агротехника работ и требуемый уровень плодородия почвы обеспечивают повышение устойчивости сеянцев и саженцев. Очень важно сжигать больные растения и опавшую хвою, дезинфицировать орудия обработки почвы, покрышки, щиты и другие подсобные средства, используемые для притенения всходов.

Выкопка саженцев производится весной до набухания почек, а осенью - после формирования верхушечной почки и начала листопада. Саженцы кустарников и маломерные саженцы древесных пород выкапывают скобой НВС-1,2 или машиной ВМ-1,25. Более крупные саженцы выкапывают плугом ВПН-2 или выкопочной машиной типа ВМКМ-0,6.

Перед выкопкой надо наточить режущую часть выкапывающего орудия и обязательно отрегулировать глубину его хода, чтобы не повредить и не размочалить корни наиболее крупных саженцев.

Выбранные из почвы саженцы сортируют и хранят или во влажной прикопке, или в тюках из полиэтиленовой пленки на леднике, или в снеговой куче. Особого внимания в предпосадочный период требуют саженцы сосны и крупные саженцы ели, так как повреждение или подсыхание их корней вызывают не только снижение приживаемости, но и торможение роста культур в первые годы после посадки.

### **Раздел 3. Лесные культуры**

#### **3.1 Лесокультурный фонд, лесокультурное районирование, составление проекта лесных культур**

Лесокультурный фонд - это сумма площадей, где требуется создание лесных культур. Он делится на категории по происхождению и состоянию. Вырубки свежие и старые являются основной частью современного лесокультурного фонда.

Свежая (1-3-летняя) не задерневшая вырубка наиболее благоприятна для закладки культур. С увеличением возраста вырубки усиливается отрицательное действие неблагоприятных изменений лесорастительной среды. Происходят уплотнение, заболачивание или иссушение почвы, ее задернение луговиком, вейниками и другими многолетними травами, с которыми трудно бороться, быстро разрастается поросль нежелательной древесно-кустарниковой растительности.

На старых вырубках (старше 3 лет) к благоприятным изменениям следует отнести частичное разложение пней и порубочных остатков, оставшихся после разработки лесосеки, способствующее снижению прочности корневых систем бывшего древостоя и облегчению корчевки пней, и расчистке площади. Значительную часть старых вырубок осваивают методами реконструкции малоценных лиственных молодняков.

Второе место в структуре лесного фонда занимают гари. Во время лесных пожаров выгорают лесная подстилка и корневые системы трав, что улучшает условия прорастания семян березы и хвойных пород благодаря минерализации почвы и повышению актуального плодородия в верхнем слое в первые годы.

Это делает возможным в ряде типов леса на свежих гарях закладывать лесные культуры методом посева. Для гарей характерна большая захламленность площади крупными древесными остатками.

Пустыри, прогалины и редины отличаются сильным задернением и уплотнением почвы, часто в сочетании с избыточным увлажнением. В рединах,

как правило, применяются частичные культуры. На пустырях и землях бывшего сельхозпользования лучшие результаты дает сплошная вспашка, так как ограничения для лесокультурных работ в виде пней отсутствуют.

Болота тоже могут быть включены в лесокультурный фонд под закладку культур сосны или ольхи, но такое решение должно иметь экономическое и экологическое обоснование. На низинных и богатых переходных болотах после осушения могут быть выращены древостой сосны I—II классов бонитета, и вложение средств будет вполне оправданным.

Необходим дифференцированный подход к освоению площадей лесокультурного фонда. В первую очередь должны культивироваться площади, на которых в будущем произойдут глубокие неблагоприятные изменения, если их не освоить, а в последнюю - там, где эти изменения уже завершились. Это позволит создавать лесные культуры с наименьшими затратами.

К первой очереди освоения относятся:

- свежие не задерневшие вырубки, на которых нельзя ожидать естественного возобновления целевых пород в хозяйственно приемлемый срок: 6 лет в защитных и эксплуатационных лесах, 10 лет - в резервных;
- участки, где после рубки леса возможны заболачивание или эрозия почвы;
- площади, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования, а также предназначенные для закладки защитных насаждений;
- вырубки лиственных пород, образующих обильную поросль.

Во вторую очередь культивируют не возобновившиеся или частично возобновившиеся главными породами вырубки и гари. Особенно трудны в лесокультурном освоении вырубки ельников травяно-таволжных и приручейных типов, на которых в результате переувлажненности сильно оторфованных почв резко снижается несущая способность грунта, а высокое потенциальное плодородие почв вызывает раннее и бурное развитие

нежелательной травяной и древесно-кустарниковой растительности, угнетающей рост культур.

Лесокультурное районирование - это разделение территории страны или её регионов на части, однородные по почвенно-климатическим условиям и требующие применения определенных типов лесных культур (ГОСТ 17559-82). По Г. Ф. Морозову, климат и почвенно-грунтовые условия должны быть положены в основу районирования лесохозяйственных мероприятий. При этом климат и особенно его важнейшие показатели - тепло и влага - являются решающими факторами.

В настоящее время для лесохозяйственных целей наиболее широко используется лесорастительное районирование территории СССР, разработанное С. Ф. Курнаевым (1973). Непосредственным эдификатором изменений климата в нем принят состав зональной растительности и основных лесообразующих пород.

По природным регионам (Европейская часть, Урал, Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Дальний Восток и Северный Кавказ) выделены:

- лесная зона с подзонами северной, средней и южной тайги,
- зона хвойно-широколиственных (смешанных) лесов,
- зона широколиственных лесов,
- лесостепная, степная и полупустынная зоны,
- горные леса Северного Кавказа.

В пределах лесорастительных зон с обязательным учетом их климатических особенностей, критерием выбора агротехники и типа лесных культур служит лесная типология (типы условий местопроизрастания).

На планах и картах названия типов могут быть указаны очень кратко в виде индексов:

- трофотопы - А, В, С, D - характеризуют богатство почвы,
- гигротопы - 0, 1, 2, 3, 4, 5 - характеризуют степень влажности почвы.

Указанная сетка позволяет легко сопоставить биоэкологические требования предлагаемых для создания лесных культур пород с возможностью их реализации на лесокультурной площади.

Выбор оптимальной по лесоводственным и экономическим параметрам технологии работ зависит ещё и от состояния, происхождения (категории) лесокультурной площади. От этого зависит способ расчистки площади и обработки почвы, вид посадочного материала, возможность механизации ухода и длительность его проведения. Характер зарастания площади нежелательной растительностью можно прогнозировать, исходя из учения о динамической типологии вырубок акад. И. С. Мелехова (1959).

Таким образом, для проектирования типа лесных культур и технологии его реализации необходимо, как минимум, знать:

- 1) лесорастительную зону и природный регион;
- 2) тип условий местопроизрастания (тип леса);
- 3) категорию лесокультурной площади.

С учетом биоэкологических свойств целевых и сопутствующих пород, характера их внутривидовых и межвидовых отношений, а также экономики конкретного лесохозяйственного предприятия, можно составить проект технологии лесовосстановления.

Решение о способе восстановления леса на площади, которая отводится под рубку, должно быть принято еще до ее проведения. Это позволяет правильно подобрать способ рубки (сплошная, выборочная, постепенная и т. п.), срок ее проведения с учетом семенных лет главной породы, спланировать такую организацию работ на лесосеке (способ очистки от порубочных остатков, размещение мест складирования заготовленной древесины и технологических коридоров), которая облегчала бы, а не удорожала работы по закладке лесных культур. Это особенно важно в условиях, где необходим сброс избытка воды по лесокультурным бороздам.

Затем лесничий обследует выделенные под лесные культуры участки и проводит их эколого-технологическую оценку (категория лесокультурного фонда, эдатоп по классификации Е. В. Алексеева - П. С. Погребняка, почвы и напочвенный покров, рельеф, характер прилегающих площадей, наличие естественного возобновления, пней, валунов, захламленность, зараженность почвы личинками хрущей, проволочника и др.). Перед составлением проекта выявляют экономические и технические возможности реализации оптимальной технологии работ по закладке культур.

На основе собранных материалов и региональных рекомендаций разрабатывают проект лесных культур. В нем должны быть отражены: план участка, целевое назначение культур, метод и способы их производства, в т.ч. способ обработки почвы, ассортимент пород, схема их смешения и размещения, потребное количество и виды посадочного материала, сроки проведения, способы уходов за культурами, рекомендуемые противопожарные мероприятия.

На основании проекта составляется расчетно-технологическая карта (РТК) производства работ, в которой приводится перечень всех необходимых технологических операций, объем их выполнения на 1 га, состав агрегатов, затраты времени и денежных средств на осуществление каждой технологической операции, потребное количество материалов и расходы на их приобретение.

При необходимости осушения и обработки почвы их планируют не позднее, чем за год до посадки культур, чтобы почва микроповышений успела осесть. Проект составляется на период до перевода лесных культур в покрытые лесной растительностью земли и утверждается директором предприятия. На переданные в аренду участки лесного фонда проект составляют лесопользователи и согласовывают, утверждают его в лесничестве, на территории которого арендуется участок лесного фонда.

На участках, предназначенных к закультивированию, проводят съемку угломерными инструментами. По данным съемки составляют план участка в масштабе 1:10000 с привязкой к квартальной сети. В натуре площади, отведенные под лесные культуры, закрепляют установкой угловых столбов, на которых делают соответствующую надпись.

### **3.2 Системы, виды, методы и способы производства лесных культур**

Системы лесных культур определяются условиями местопроизрастания, в которых они создаются, и временем их производства. Различают следующие две системы:

1) Система открытых культур, которая предусматривает их закладку на непокрытых лесом площадях и нелесных землях.

Открытые (последующие) культуры по целевому назначению делятся на:

- лесохозяйственные, многоцелевые, самые распространенные (в настоящее время для них характерно усиление средообразующей роли);
- ландшафтные и рекреационные;
- почвозащитные, противоэрозионные, водоохраные и др.;
- плантационные, лесосырьевые, ориентированные на ускоренное производство целевых сортиментов древесины, топливного сырья, плодов, ягод и т. п. В промышленных целях создают культуры ели и тополя - для целлюлозно-бумажной промышленности, дуба - для изготовления мебели, ивы - для получения прута или топливного сырья.

2) Система закрытых культур, при которой создание нового поколения леса ведется под пологом не срубленного древостоя.

Предварительные лесные культуры закладывают за 3-10 лет до рубки спелого древостоя. Преимущества этих культур заключаются в защите всходов и саженцев древесных пород от заморозков, солнечных ожогов, сухости воздуха, выжимания. Редкий травяной покров под лесом упрощает обработку

почвы и не требует ухода за культурами, сокращается срок возобновления лесов и предотвращается смена пород.

К недостаткам предварительных культур относятся трудности механизации работ по их производству, а также возможные повреждения культур при валке деревьев и вывозке древесины.

Подпологовые культуры могут формироваться в насаждениях II-III классов возраста с целью повышения их продуктивности, устойчивости и декоративных свойств. В результате введения ели под полог молодых сосняков продуктивность насаждений к возрасту спелости сосны повышается на 20-60% (Н. В. Кречетова и др., 1995).

Ель под пологом не страдает от поздних весенних заморозков и ожогов. Подпологовые культуры в низкополнотных насаждениях сглаживают температурные колебания, уменьшают солнечную радиацию и силу ветра, что ведет к увеличению влажности почвы и воздуха.

Лиственные породы подпологом сосняков снижают кислотность почвы, увеличивают насыщенность ее основаниями, гумусом, повышают содержание в почве азота и зольных элементов, в лучшую сторону изменяется состав травяной растительности. Подпологовые культуры позволяют усилить кормовую базу для дикой фауны.

Создают закрытые культуры с подготовкой или без подготовки лесокультурной площади. Дуб можно сеять. Посадки хвойных пород лучше осуществлять стандартными саженцами или сеянцами. Для обработки почвы применяются малогабаритные и маневренные агрегаты. Перспективны подпологовые культуры там, где необходимо уделять серьезное внимание улучшению качественного состава существующих лесов.

Под полог можно вводить ель, дуб, липу, клен, граб, боярышник, бузину, рябину, грушу и другие породы.

Перед созданием подпологовых культур в древостоях проводят рубки ухода и обрезку нижних, плохо продуцирующих ветвей. Это позволяет

улучшить световой режим роста саженцев, снизить конкуренцию за влагу и питательные вещества, тем более что после закладки культур никаких рубок не проводят из-за опасности повреждения посадок.

По степени освоения лесокультурной площади различают два вида: сплошные и частичные лесные культуры.

Сплошные культуры характеризуются относительно равномерным размещением культивируемых пород по площади, обеспечивающим их преобладающее участие в составе насаждения. Обработка почвы при этом может быть выполнена сплошь или частично.

Частичные лесные культуры размещают на площади в местах, лишенных подроста главной породы, для увеличения полноты или улучшения породного состава будущего насаждения в сочетании с имеющимся подростом. Частичные культуры всегда выполняют по частично обработанной почве.

Лесные культуры могут быть созданы тремя методами: посадкой, посевом и комбинированным методом.

Посадка является широко распространенным, надежным и экономически целесообразным методом производства культур. Безусловное предпочтение следует отдавать посадке при лесовосстановлении на богатых плодородных почвах, где травяная растительность и поросьль мягколиственных пород будут сильнейшими конкурентами культивируемых растений, а выполнение многократных уходов может сильно удорожать лесокультурное производство.

Для пород, медленно растущих в первые годы жизни (ель, пихта, кедр), выгоднее пройти этот период развития в питомнике, где проще механизировать работы по созданию оптимального агрофона. Посадка, особенно посадочным материалом с закрытой в субстрат корневой системой (ПМЗК), дает хорошие результаты в очень сухих условиях местопроизрастания, на площадях, подверженных водной и ветровой эрозии, и на техногенно загрязненных землях.

К недостаткам метода посадки следует отнести возможную деформацию и асимметричность в развитии корневых систем, трудность доставки укрупненного посадочного материала на лесокультурную площадь, более сложную технику производства работ по закладке культур, необходимость иметь лесные питомники.

Посев по своей сути приближен к природному процессу, поэтому молодые растения имеют естественное развитие корневых систем. Посев целесообразен в условиях, где не ожидается мощного развития травяного и мохового напочвенного покрова. В таежной зоне это свежие вырубки сосняков лишайниковых, вересковых, каменистых, брусничных, в горных условиях это участки со щебневатыми почвами. Посев может быть рекомендован для пород с четко выраженной стержневой корневой системой (орех, дуб и др.).

Для культур посевом применяют строчный, ленточный, строчно-луночный и бессистемный способы. При строчно-луночном посеве лунки располагают строчками. В каждое посевное место (лунку) заделывают по несколько семян. Бессистемный посев - это посев вразброс, который выполняют вручную или путем аэросева.

Недостатки посевов: медленный рост культур в первые годы и необходимость проведения частых уходов длительное время, ограниченность условий, где посевы будут надежнее посадок, большой расход семян.

Успех посевов зависит от происхождения и качества семян; от наличия и оптимального сочетания ряда экологических факторов (тепла, света, влаги, аэрации, плодородия почвы и пр.); от качества предпосевной обработки почвы и тщательности, частоты уходов за культурами.

В таежной зоне посевом чаще создают культуры хвойных пород, в зоне смешанных и широколиственных лесов - культуры дуба. Наиболее успешны посевы на площадях, где нет сильного разрастания конкурирующей растительности. Средняя норма высева семян ели и сосны 0,6-1,2 кг/га, дуба 17-

34 кг/га. Семена хвойных пород заделывают на глубину 1-2 см, желуди дуба - 6-10 см. Способы посева: рядовой, строчно-луночный, биогруппами.

Комбинированный метод представляет собой разные сочетания на одной и той же площади, и посева, и посадки. Наиболее часто он находит применение при создании смешанных насаждений с участием дуба.

Размещение посадок и посевов, как правило, осуществляется рядовым способом с равномерным или ленточным (2, 3, 5 рядов собраны ближе) размещением посадочных мест. По сравнению с рядовым, более рациональным с точки зрения использования растениями площади питания является геометрический способ посадки с квадратным, прямоугольным и другим размещением. Идеальным считается размещение по углам равностороннего треугольника. Групповой способ предназначен для выращивания лесных культур биогруппами на минерализованных площадках разных размеров или микроповышениях. Биогруппы могут быть собраны в ряды или размещены по площади равномерно. Бессистемная посадка применяется реже и осуществляется по необработанной или частично обработанной почве.

Лесные культуры могут быть однопородными, чистыми (монокультура) и многопородными, смешанными (поликультура).

Чистые (однопородные) культуры создают на бедных песчаных (сосна) и солонцеватых почвах (тополь, береза, ясень, ильм), на меловых склонах (ильм, абрикос, сосна). Смешанные культуры, как правило, создают сложную (двух- или многоярусную) форму насаждений и находят широкое применение в лесорастительных условиях с богатыми почвами.

### **3.5 Взаимовлияние пород, схемы и типы смешения в культурах**

Межвидовые и внутривидовые взаимоотношения пород сложны и многообразны. Конкурентная способность определяется биологическими свойствами пород, то есть интенсивностью роста и поглощения питательных

веществ, фотосинтеза и транспирации, развитием корней и кроны, светолюбием или теневыносливостью, требовательностью к теплу, почве и влаге, устойчивостью против вредителей и болезней, неблагоприятных стихийных явлений.

На стадии чащи и жердняка конкуренция пород наиболее острая. В чистых насаждениях самоизреживание - результат внутривидовых взаимоотношений, различных наследственных свойств индивидов, а также микроусловий среды, в которых они произрастают. В смешанных насаждениях самоизреживание идет как результат межвидовой и внутривидовой борьбы, а также борьбы за существование.

В лесных насаждениях имеют место симбиоз, паразитизм, взаимопомощь, конкуренция и борьба за свет, воду, элементы питания. При лесовыращивании необходимо учитывать и биохимические (аллелопатические) взаимоотношения древесных пород, так как в процессе роста они выделяют продукты жизнедеятельности, преимущественно органические вещества и фитонциды.

Каждое растение имеет свои специфические выделения, в разных условиях их состав и количество будут неодинаковы, поэтому только определенное сочетание аллелопатически соответствующих друг другу пород способно образовать биологически устойчивые древостой. При выращивании на одной и той же площади нескольких поколений чистых, например, еловых древостоев их производительность и устойчивость постепенно снижаются, так как накапливаются токсические выделения, усиливается подзолообразовательный процесс, ухудшаются физико-химические свойства почвы (почвоутомление).

Взаимодействия между деревьями сводятся к затенению одних пород другими, иссушению, обогащению или истощению почвы, изменению ее лесорастительных свойств. В многоярусных древостоях корневые системы располагаются по генетическим горизонтам почвы. Этим обеспечивается более полное использование ими питательных веществ и влаги. Сопутствующие

почвоулучшающие породы (береза, липа, ольха, клен и др.) ускоряют биологический круговорот веществ, усиливают активность микрофлоры, являясь постоянно действующим и самым эффективным фактором повышения продуктивности древостоев.

Грамотно созданные (соответствующие друг другу при совместном произрастании в сложившемся сообществе) культуры обладают необходимой биологической устойчивостью. По данным А. И. Воронцова (1961), каждый вид древесного растения имеет свой состав энтомокомплекса.

Даже многоядные насекомые при переходе с одного вида растений на другой болеют, пока привыкают к новой пище. По сравнению с чистыми, смешанные насаждения обладают более разнообразной энтомофауной, но меньшей по численности.

Массовое размножение вредных насекомых здесь бывает реже, чем в чистых древостоях, что обычно объясняют обилием врагов из мира насекомых и птиц в смешанных насаждениях. Окружение дерева одного вида другими будет сдерживать миграцию и размножение насекомых в смешанном лесу.

Чистые насаждения поражаются болезнями сильнее, чем смешанные. Наглядным примером является поражение чистых сосняков корневой губкой. Заражение происходит при соприкосновении корней больных деревьев с корнями здоровых. Создание в культурах подлеска из акации желтой, бузины красной и других кустарников снижает повреждение сосняков корневой губкой.

Главная порода не должна угнетаться другими породами. При выборе сопутствующих пород учитывают их способность произрастать в тени под пологом главной породы, особенности развития корневой системы, биологическую совместимость пород по корневым выделениям.

Лучший рост сосны на бедных почвах, казалось бы, должен быть при подревном или рядовом смешении с березой. В действительности, оптимальным оказалось кулисное смешение березы с участием ее в составе древостоя не более 20-30% (10-12 рядов сосны, затем 3 ряда березы). При

выборе сочетания пород по биохимическим влияниям можно пользоваться делением их на группы активаторов и ингибиторов, разработанное М. В. Колесниченко (1976).

Рекомендуются следующие пропорции сочетания пород: главная порода - более 30-60% посадочных мест, породы- активаторы - 20-30%, породы-ингибиторы - 10-15%, т. е. примерное соотношение 6:3:1. Полностью избегать ингибиторов не стоит, так как малые концентрации их фитонцидов стимулируют жизнедеятельность главной породы.

Способом (схемой) смешения древесных и кустарниковых пород называется порядок их распределения относительно друг друга на лесокультурной площади. В зависимости от наличия компонентов создаваемого насаждения используются различные способы смешения и типы смешения пород.

1. Порядное смешение - ряд одной породы чередуется с рядом другой. Применяется для создания смешанных и сложных по форме лесных культур с целевым направлением на выращивание деловой древесины.

2. Кулисное смешение - чередование нескольких рядов одной породы (возможно одного ряда) с несколькими рядами другой породы. Чаще применяется для пород, отличающихся энергией роста (сосна и ель, сосна и дуб).

Например: Е Е Е Е Е  
Е Е Е Е Е  
С С С С С  
С С С С С  
С С С С С  
и т. д.

3. Поддеревное смешение - последовательное чередование в рядах двух или большего числа пород.

**Например:** Д к Д к Д  
к Д к Д к Д  
и т. д.

Лц Е Лц Пх Лц  
Пх Лц Е Лц Е  
и т. д.

При смешении сосны, ели и лиственницы с березой последняя оказывает отрицательное влияние на хвойные во всех формах: физической, биофизической и биохимической. Она охлаждает деревья, сбивая хвою и верхушечные почки, перехватывает влагу и питательные вещества, под действием ее корневых выделений корни сосны вытесняются из верхнего плодородного слоя, уменьшается мочковатость корней и активность всасывающих корешков.

Поэтому поддеревное и порядное смешение сосны и березы во всех случаях нецелесообразно. Для пород, испытывающих острую межвидовую конкуренцию (ель - береза, сосна - береза, сосна - дуб, лиственница - береза), применяют кулисное смешение.

4. Звеньевой способ смешения - вводимые в культуры породы чередуются в рядах звеньями (группами) посадочных или посевных мест. В звене чаще всего имеется по три посадочных или посевных места одной породы.

**Например:** С С С Е Е Е Лц Лц Лц  
Лц Лц Лц С С С Е Е Е  
и т. д.

5. Шахматное смешение - породы смешиваются блоками (клетки - квадраты размером 3x3 м, 10x10 м), которые чередуются в шахматном порядке.

6. Ленточно-звеньевой способ смешения, при котором могут быть ленты с разным числом пород: в одной - одна порода, в другой - несколько. При таком смешении биогруппами взаимовлияние древесных пород будет сказываться в меньшей степени.

С точки зрения технологии производства и механизации предпочтительнее ряды, группы рядов или кулисы. Природе леса более соответствует шахматное размещение звеньями в рядах и биогруппами.

При проектировании способа смешения пород надо предусматривать повышение устойчивости насаждений от пожаров и вредителей. Например, в условиях сухого бора кулисное смешение сосны с березой позволит березе выполнить роль противопожарного барьера, которую можно усилить созданием противопожарной опушки из чистой березы со стороны дороги.

Подеревное и звеньевое смешение увеличивает биологическую емкость создаваемых насаждений, делая их более устойчивыми к неблагоприятным факторам и вредителям.

Совокупность способов смешения определяет типы смешения. Существует три основных типа смешения: древесно-теневой, древесно-кустарниковый и комбинированный.

Древесно-теневой тип состоит из сочетания (подеревно или порядно) главной и сопутствующей (теневой) древесной породы. Его широко применял лесничий К. Ф. Тюрмер, смешивая сосну с елью. Хорошие результаты дает смешение лиственницы с елью или липой. Сопутствующие породы служат подгоном для главной породы и, хорошо затеняя почву, ограничивают развитие злаковых трав под пологом насаждения. Сопутствующие породы должны быть теневыносливыми, так как они образуют второй ярус.

Древесно-кустарниковый тип образуется при порядном или подеревном смешении главной породы с кустарником. Впервые был предложен Г. Н. Высоцким.

Назначение кустарников заключается в отенении почвы, улучшении почвенных условий благодаря большому количеству листового опада. Последний, формируя лесную подстилку, способствует переводу поверхностного стока весенних талых и дождевых вод (особенно ливневых) во внутрив почвенный сток, защищая этим почву от смыва и размыва. К тому же кустарники меньше расходуют почвенную влагу на транспирацию и слабо конкурируют с деревьями, так как имеют обычно поверхностную корневую

систему и небольшую высоту. Наиболее часто применяют однокустарниковый тип, реже - двух- и трехкустарниковый.

Комбинированный тип смешения введен в практику Н. П. Кобрановым. При создании насаждений по этому типу в культуры вводят все три компонента: главную, сопутствующую породу и кустарники. Смешение пород может производиться как в рядах, так и рядами.

Способы смешения - поддеревно-порядный и порядный в достаточной мере согласуются с экологическими особенностями как дуба, так и лиственницы.

В смешанных культурах наиболее полно используются потенциальные возможности лесокультурных площадей - плодородие почвы, свет, тепло, влага. В условиях сложных суборей зоны смешанных лесов посадки из сосны и ели при составе 7Е3С и 7С3Е в 80 лет могут иметь запас стволовой древесины около 750 м<sup>3</sup>/га (М. Д. Мерзленко, 1999).

Параметры размещения в рядовых культурах состоят из расстояния между рядами и шага посадки (расстояния между ближайшими посадочными местами в ряду). Для групповых культур параметры размещения определяются расстояниями между центрами биогрупп (площадок) во взаимно перпендикулярных направлениях. В последнем случае необходимо учитывать число посадочных или посевных мест в каждой биогруппе.

Большинство неудач при выращивании смешанных насаждений объясняется недооценкой взаимовлияний отдельных компонентов насаждения.

Таким образом, основными лесокультурными и лесоводственными приемами регулирования взаимодействия древесных пород могут быть:

- густота культур;
- метод создания - посев или посадка;
- схемы смешения отдельных пород;
- введение буферных пород;
- разновременный ввод древесных и кустарниковых пород;

- направление контактов взаимодействующих пород;
- рубки ухода (осветления, прочистки).

### **3.6 Густота и размещение лесных культур**

Ход роста и формирование искусственных древостояев в значительной степени определяются густотой лесных культур - числом деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади. В естественной обстановке в результате борьбы за жизненное пространство отпадает значительная часть растущих деревьев, выживают только самые устойчивые и здоровые особи.

По мере роста деревьев оптимум густоты изменяется, то есть оптимальная густота есть понятие динамическое, связанное не только с лесоводственными особенностями выращиваемых пород, но и с экономическими условиями производства.

Увеличение густоты лесных культур способствует более быстрому смыканию крон, что уменьшает потребность в агротехнических уходах и ускоряет образование лесной среды на лесокультурной площади; обеспечивает лучшее очищение от сучьев и формирование малосбражистых стволов; повышает возможность отбора и сохранения деревьев-лидеров при уходе за лесом с получением при этом дохода от реализации новогодних деревьев, хвойной лапки и т. п.

Редкие культуры позволяют сократить затраты на посадочный материал, ускоряют рост культур, особенно по диаметру ствола, уменьшают потребность в лесоводственных уходах и пожароопасность лесокультурных объектов, повышают устойчивость насаждений к ветровалу, снеголому, повреждениям вредителями и болезнями. В редких культурах легче обеспечить механизированное исполнение работ производственного цикла.

Выбор первоначальной густоты и схемы размещения посадочных и посевных мест зависит от ряда факторов:

- более светолюбивые породы (сосна, лиственница, дуб, береза) следует выращивать в менее густых культурах, чем теневыносливые (ель, пихта);

- в лесной зоне на бедных и сухих почвах густота культур увеличивается, на богатых - уменьшается; в степной зоне с увеличением сухости густота посадок снижается, так как густым культурам может не хватать влаги;

- при наличии возможности сбыта биомассы маломерных деревьев густота культур может быть увеличена;

- использование улучшенного отборного, крупномерного посадочного материала позволяет снизить густоту закладки культур;

- размещение посадочных мест обязательно увязывается с возможностями применения средств механизации при обработке почвы, гидромелиорации и уходах за искусственными насаждениями.

Одну и ту же густоту можно создать путем различного размещения выращиваемых растений. При выборе оптимальной ширины межурядий надо учитывать требования ОСТ 56-99-93 «Лесные культуры. Оценка качества, в котором максимальная ширина межурядий входит в число основных критериев оценки культур при переводе их в покрытые лесом земли».

Для каждой конкретной площади надо найти оптимальное решение, обеспечивающее хороший рост устойчивых древостоев при наличии возможности прохода техники в межурядьях культур.

Культуры лиственницы имеют наибольшую продуктивность в относительно редких посадках с первоначальной густотой 0,5-2,0 тыс. шт./га. При этом общая густота смешанных с лиственицей культур составляет 3,5-4,0 тыс. шт./га (сопутствующие породы ель, липа и др.).

Культуры дуба обычно выращивают смешанными по составу. Участие дуба в таких культурах невелико: в дубравах - 1-2 тыс. шт./га, в судубравах - 2-

3 тыс. шт. Остальную долю составляют сопутствующие породы: липа, клен, ильм и др.

Культуры тополей рекомендуется выращивать крайне редкими от 400 до 1500 шт./га крупномерного посадочного материала гибридного происхождения.

Сосну кедровую в зависимости от целевого назначения выращивают в крайне редких посадках 500-800 шт./га (плантации из крупномерных саженцев), культурах редкой 2-3 тыс. шт./га сеянцев или средней густоты 4-6 тыс. шт./га.

Густота посадки бересклета в культурах 2,5-4 тыс. шт./га.

С точки зрения работы лесокультурных механизмов наименьшей шириной прохода в культурах сосны является полоса в 3 м, оптимальной 3,5 м. Даже в самых благоприятных условиях местопроизрастания меньшая ширина междурядий ведет к нанесению ущерба древостою при проходе техники.

При создании культур ели на переувлажненных почвах, ширина междурядий должна быть увеличена до 4 м, что связано с увеличением глубины тракторной колеи на грунтах с низкой несущей способностью. Во избежание повреждений деревьев при рубках ухода ряды посадок рекомендуется размещать под углом около 45° к просекам и дорогам, а на участках примыкания к разворотной полосе - расширять в форме раstrуба.

При реализации рекомендуемых диапазонов густоты с учетом комплексной механизации рабочих процессов возможны следующие варианты размещения посадок.

1. Ряды деревьев находятся на равном (1,5-3,0 м) расстоянии друг от друга; уход за культурами в первые годы осуществляется методом седлания, а при первой же рубке ухода каждый второй ряд удаляется, что позволяет удвоить ширину междурядья.

2. Ряды культур сближены попарно (расстояние между ними 2-3 м) и чередуются с технологическими проходами шириной 3-4 м.

3. Три или пять рядов культур с расстоянием между ними 1,5-2,0 м сближены в ленту, а между лентами оставлены технологические проходы для

тракторных агрегатов шириной 3-4 м. При первой рубке ухода каждый второй ряд в ленте вырубается, что в дальнейшем обеспечивает равномерное размещение рядов на вырубке.

4. Биогруппы из 2-5 деревьев культивируемых пород размещены рядами, расстояние между которыми равно ширине технологического прохода 3,5-4 м. Количество биогрупп (800-1200 шт./га) должно соответствовать числу стволов, которое необходимо иметь к возрасту главной рубки с учетом целевого назначения насаждений. Такое размещение позволяет уже на этапе закладки культур предусмотреть технологически удобное выполнение работ по заготовке древесины.

Наличие осушительной сети налагает ограничения на размещение лесокультурных борозд и соответственно рядов культур, так как в условиях избыточного увлажнения вода по бороздам должна стекать в каналы-собиратели. Гидромелиоративное и дорожное строительство должны быть тесно увязаны между собой и с интересами лесокультурного производства. Это техническое условие имеет важнейшее значение для обеспечения требуемого качества работ при расчистке осваиваемой площади и обработке почвы.

Если отвод воды с участка не является лимитирующим фактором, то ряды посадок располагают с запада на восток. Коридоры этого направления, по данным Е. М. Безденежных (1958), А. Р. Родина, Ф. А. Никитина (1984), лучше освещаются в утренние и вечерние часы. Продолжительность освещенности таких коридоров прямыми солнечными лучами почти в два раза больше, чем коридоров той же ширины, но направленных с севера на юг. Некоторое отенение коридоров в дневные часы можно считать положительным, так как оно, вызывая уменьшение транспирации, препятствует наступлению у растений дефицита влаги и содействует более активному протеканию физиологических процессов.

Корневые системы лесных культур смыкаются раньше крон, и этот разрыв тем больше, чем суще и беднее почва. Каждый культивируемый участок

имеет определенный потенциал продуктивности, поэтому на каждом возрастном этапе число деревьев на 1 га должно соответствовать потенциальным возможностям почвы. При большем или меньшем числе деревьев продуктивность и устойчивость насаждений снижаются. В смешанных культурах первоначальное размещение посадок должно быть таким, чтобы к 20 годам главная порода образовала сомкнутый полог. Если примесь не обгоняет главные породы в росте по высоте, она обогащает почву, стимулирует разрастание крон и корней главной породы, способствует увеличению прироста.

В условиях таежной зоны в 8-12 лет густота культур сосны не должна превышать 2 тыс., если - 2,5-3 тыс. шт./га. При первом прореживании культуры вырубают через ряд, а в оставляемых рядах прореживание ведут по низовому методу. Расстояние между деревьями, как правило, не должно превышать 3,2-4 м. Одновременно с отставшими в росте деревьями удаляют больные и фаутные. Размещение культур, таким образом, приближается к квадратному. Примесь лиственных пород уменьшается до 2-3 единиц по составу.

Задержка с проведением первого прореживания недопустима. Если насаждение уже вступило в фазу критического возраста (30-40 лет), то исправить ситуацию запоздалыми рубками очень трудно. Теневая хвоя болезненно реагирует на резкое освещение. Усиливаются суховершинность, отпад и ветровал деревьев, так как загущенность и повышенная конкуренция за элементы питания ухудшает рост корней, нарушается оптимальное соотношение между массой кроны и корневой системы дерева.

### **3.6 Расчистка вырубок от древесных остатков и пней**

Одновременно с заготовкой древесины на лесосеках должны быть выполнены: вырубка подлеска в целях последующего искусственного лесовосстановления; вырубка подроста малоценных пород, неперспективного

подроста и пород, не соответствующих лесорастительным условиям; очистка лесосек от порубочных остатков, неликвидной древесины и валежника, мешающих проведению лесовосстановительных работ.

При заготовке древесины высота оставляемых пней не должна превышать одной трети диаметра среза, а при рубке деревьев диаметром менее 30 см - 10 см. Такая высота пней позволяет лесохозяйственному трактору проходить по междурядьям беспрепятственно.

Очистка мест рубок осуществляется:

- сбором порубочных остатков в кучи или валы для последующего использования в качестве топлива и на переработку;
- укладкой порубочных остатков на волоки с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке;
- сбором порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период, сплошной пал не допускается;
- сбором порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания, при этом крупные сучья и вершины должны быть разделены на отрезки длиной не более 2-3 метров и плотно прижаты к земле;
- разбрасыванием измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий.

Тем не менее, на практике лесозаготовители часто предпочитают платить небольшой штраф за нарушения, чем исполнять Правила. В результате тяжелое бремя этих дополнительных расходов ложится на работы по закладке культур.

Количество пней на вырубках колеблется в широких пределах. На дренированных землях со спелым лесом пней 600-800 шт./га, но они крупные.

На избыточно-увлажненных участках количество пней увеличивается до 1500 шт./га. Они мельче (50-60% пней имеет диаметр 16-32 см) и приподняты над поверхностью, поэтому корчуются с меньшими усилиями.

Качество механической обработки почвы в значительной степени зависит от количества пней и порубочных остатков на вырубке. Максимальное

количество пней, допускающее работу почвообрабатывающих орудий без дополнительной расчистки площади, не более 500-800 шт./га.

Захламленность свежих вырубок порубочными остатками составляет в среднем 50-70 м<sup>3</sup>/га. При запасе 250-270 м<sup>3</sup>/га на вырубке в виде отходов остается 25-30% древесины. В связи с этим около половины площадей черничной группы типов леса следует отнести к категории труднопроходимых для лесохозяйственной техники и требует расчистки технологических проходов.

При очистке лесосек используются огневой (сжигание в кучах, валах, сплошным палом), безогневой (измельчение и разбрасывание по площади, сбор в кучи, валы) и комбинированный (мелкие остатки разбрасывают на перегнивание, крупные - сжигают) способы. На огневищах увеличивается содержание легкоподвижных солей фосфора, кальция и магния, но при этом убывают запасы органического вещества и азота.

Химические анализы (И. А. Маркова, 1978) показали, что азота в древесине ствола и ветвей ели содержится около 0,23%, в корнях - 0,49%, в хвое - 1,2-1,8%. Содержание фосфора и калия меньше - 0,07%. В древесных остатках березы содержание азота, фосфора и калия существенно выше. На бедных почвах измельченные и приземленные древесные остатки могут служить эффективным средством повышения плодородия.

На результаты корчевки существенное влияние оказывают влажность почвы (с увеличением влажности деформация верхнего слоя усиливается), количество и породный состав пней (еловые пни корчуются легче), механический состав почвы (на супесях лучше сохраняется верхний слой почвы, но увеличивается количество ям и их площадь), квалификация тракториста.

Однако на свежих вырубках даже при работе в самом благоприятном режиме в процессе корчевки пней полосами шириной 2-3,5 м удается сохранить без деформации почвы только 5-18%, расчищаемой площади.

Подпневые ямы и глубокие колеи занимают до 45% площади полос. Запасы гумуса в почве уменьшаются на 20-50%. При расширении полосы корчевки до 20-30 м потери гумуса возрастают в два-три раза. Сплошная и широкополосная (40-80 м) корчевка пней ведет к сильному обеднению почвы на многие годы. Уменьшение содержания гумуса в почве сопровождается резким ухудшением ее агрофизических свойств, снижением степени оструктуренности, поглотительной способности, биологической активности и т. п.

Поэтому в таежных условиях, где мощность гумусового горизонта невелика, на свежих вырубках допустима только узкополосная корчевка пней с шириной расчищаемых полос не более 3,5 м. Снижение плодородия почвы посадочных мест будет сказываться лишь первые 5-6 лет, пока корни культур не начнут осваивать междурядья.

В зонах смешанных и широколиственных лесов, где естественное плодородие почв выше, увеличение ширины корчевки пней с работой в щадящем почву режиме допустимо лишь на вырубках старше 10 лет, где механическая прочность корней вырубленного древостоя уже ослабла.

Без корчевки пней не обойтись при прокладке водоотводящих и сточных лесокультурных борозд на переувлажненных почвах (гигротопы 3-4). Но во всех случаях это мероприятие следует рассматривать как вынужденное и осуществлять летом, при отсутствии дождей, в щадящем почву режиме.

Корчеватели работающие на базе мощных тракторов и поднимающие пень вверх, меньше деформируют почву, чем работающие по толкающему типу.

### **3.7 Механическая обработка почвы**

В большинстве случаев обработка почвы является решающим условием успешной приживаемости, сохранности и интенсивного роста лесных культур в

первые 15 лет. Различают механическую, химическую и огневую обработку почвы. Наибольшее распространение имеет механическая обработка почвы, как экологически более безопасная.

Цель механической обработки почвы сводится к улучшению ее физических свойств, водного и теплового режимов, водного и минерального питания лесных культур, активизации деятельности микроорганизмов в почве и подавлению вредного влияния на культуры травянистой растительности. Благодаря обработке почвы, культуры в гораздо меньшей степени повреждаются большим сосновым долгоносиком, существенно возрастает эффективность применения минеральных удобрений, снижается пожароопасность в лесу.

На обработку почвы отзывчивы все виды посадочного материала: от мелких сеянцев до крупных саженцев, в том числе и с закрытой в субстрат корневой системой.

Применяются следующие способы механической обработки почвы:

- вспашка отвальная и безотвальная на различную глубину;
- напашка борозд, плужных пластов, гряд, гребней, валов различной глубины, ширины и высоты;
- рыхление полос различной ширины;
- минерализация, рыхление почвы площадок разного размера;
- копка посадочных ямок, образование лунок;
- террасирование склонов;
- уплотнение грунта, выравнивание поверхности почвы;
- подготовка дискретных микроповышений разного размера от мелких холмиков до крупных клумб.

Обработка почвы должна быть строго зональной, а внутри зон - дифференцированной по типам условий местопроизрастания. Обработкой почвы можно устранить или сгладить действие главных лимитирующих

факторов, что позволит повысить эффективность всех последующих лесокультурных мероприятий.

Различают сплошную и частичную обработку почвы. Первая позаимствована у сельского хозяйства. Она может осуществляться по системе черного, раннего, занятого (в т. ч. кулисного и сидерального) пара, включать зяблевую, культурную, безотвальную и плантажную вспашку. Основная задача сплошной обработки - сохранение влаги, борьба с сорняками, равномерное распределение в пахотном слое органических и минеральных удобрений. Она широко используется в зоне недостаточного увлажнения (лесостепь, степь), где ограничивающим рост фактором является недостаток влаги в почве. В условиях с нормальным увлажнением сплошная вспашка рекомендуется при освоении под культуры пустырей, заброшенных сенокосов и пастбищ, земель бывшего сельхозпользования. С помощью плантажных плугов удается разрыхлить плотный подпахотный горизонт, ортштейновый и оглеенные горизонты почвы.

Глубокое рыхление увеличивает водопроницаемость и воздухообеспеченность почвы, на сухих песках способствует более активному проникновению корней посадок во влажные слои почвы. Сплошная вспашка обеспечивает симметричное развитие корневых систем культур, что очень важно для получения устойчивых к ветровалу насаждений. Основным ограничением этого вида обработки почвы является наличие пней на вырубках и большие потери почвенного плодородия при их корчевке. По этой причине от сплошной вспашки приходится отказаться на вырубках в таежной зоне.

Более широкое распространение на вырубках получила частичная обработка почвы в виде полос, площадок, пластов, гребней, гряд, валов, холмиков, борозд, террас, ямок и др. При этом расчищаются только площадки или полосы, а между ними сохраняется незатронутая обработкой целинная поверхность вырубки. Фактически вспаханной оказывается 25-50% общей лесокультурной площади, что делает процесс обработки менее энергоемким.

На сухих и свежих песчаных почвах вырубок сосняков лишайниковых, вересковых, брусничных обработка почвы в полосах шириной 0,5-1,8 м осуществляется путем сдирания напочвенного покрова и подстилки с помощью покровосдирателей, которые могут работать в сцепке с сеялкой. Глубина рыхления почвы 5-10 см. В этих условиях для посева и посадки леса могут быть вручную подготовлены площадки размером 0,3x0,3 - 1x1 м (чем сильнее задернение, тем больше площадь минерализации грунта).

Нулевая обработка почвы с рыхлением верхнего слоя на глубину 10-15 см фрезами или дисковыми плугами обеспечивает хорошее перемешивание минерального слоя с подстилкой и напочвенным покровом, поэтому широко применяется в зоне смешанных и широколиственных лесов, где тепло не является фактором, ограничивающим рост основных лесообразующих пород.

На задерневших вырубках с наличием в составе напочвенного покрова корнеотпрысковых и корневищных растений приходится применять гербициды или обработку почвы проводить плугами лемешного типа. Вспашку производят глубже расположения основной массы корней сорняков. Вынос на поверхность оподзоленного горизонта при этом не должен превышать 3 см.

В горных и всхолмленных условиях (с уклоном 6-12°) полосная обработка должна проводиться поперек склонов. Взрыхленные полосы шириной 0,7-2,0 м должны чередоваться с невспаханными промежутками шириной 1,5-2,0 м. На каменистых почвах обработка ограничивается подготовкой отдельных лунок или ямок.

В условиях острого дефицита влаги посадка культур может осуществляться в дно плужной борозды глубиной 8-12 см.

В некоторых регионах Западной Сибири с богатыми и глубокими почвами дно мелкой (шириной 0,6-0,8 м) борозды используется в качестве посадочного места с целью сохранения культур от завалов мощной травяной растительности, развивающейся на пластах.

Однако использование дна борозды как посадочного места в таежных условиях лесной зоны, даже на дренированных почвах, не дает удовлетворительного результата. Связано это с недостатком тепла в почве и коротким периодом вегетации. Застой воды в борозде усиливает охлаждение почвы, поэтому борозда может использоваться для создания культур только в гигротопах с очень сухими и сухими почвами.

В условиях Севера и Северо-Запада России 60-70% площадей современного лесокультурного фонда характеризуется избыточным увлажнением. При сравнительно высоком потенциальном плодородии (содержание органического вещества по углероду 70-260 т/га) почвы, как правило, имеют низкую биологическую активность, следствием чего является слабая обеспеченность культур легкоусвояемыми соединениями азота и фосфора.

Органогенные горизонты переувлажненных почв характеризуются высокой некапиллярной пористостью и влагоемкостью при низкой теплопроводности. Они медленно и плохо прогреваются, характеризуются неустойчивым водно-воздушным режимом. Минеральные горизонты таких почв имеют повышенную плотность (1,3-1,8 г/см<sup>3</sup>), слабоводопроницаемы и плохо аэрируются (объем свободных для воздуха пор менее 12%). Для повышения их актуального плодородия необходимы гидротехническая, биологическая и химическая мелиорации.

В свежих кислично-черничных лесорастительных условиях оптимальный результат по росту ели дали микроповышения высотой 20-40 см, во влажных долгомошно-сфагновых условиях - 30-40 см. При нулевой обработке почвы культуры либо вымокали, либо существенно отставали в росте.

Вспашка почвы различными почвообрабатывающими орудиями в аналогичных лесорастительных условиях подтвердила полученные результаты. На полосах, взрыхленных фрезой или бороной, во влажных условиях культуры ели росли даже хуже, чем при посадке без обработки почвы.

Размещение гряд или пластов рядом с бессточной бороздой на 30-50% уменьшает влажность почвы в профиле микроповышения, однако под пластом и в междурядье переувлажнение может быть длительным. В долгомошно-сфагновых условиях по среднемноголетним за май - сентябрь данным затопление на глубине 10 см составило 13; 20 см - 58; 30 см - 95 дней, а на глубине 50 см сохранялось в течение всего вегетационного периода.

Исследования показали, что при лесокультурном освоении площадей с оторfovанными почвами лучшие результаты дает сочетание коренной гидромелиорации территории, обеспечивающей норму осушения 30 см к началу вегетации, с поверхностной мелиорацией площади сетью мелких сточных борозд, расположенных по уклону поверхности на расстоянии 6-8 м друг от друга. Размещение микроповышений вдоль дренирующих борозд (лучше с удалением от края борозды на 0,8-1,5 м) позволяет повысить фактически достигнутую норму осушения и уберечь корни молодых посадок от затопления.

Через 12-15 лет, когда культуры подрастут и расход воды на транспирацию значительно увеличится, для поддержания оптимального водного режима почвы будет достаточно каналов постоянной гидромелиоративной сети.

Увеличение глубины лесокультурных борозд без отвода излишней воды с вырубки не дает возможности решить проблему пропорционального и симметричного развития корневых систем ели и сосны, так как на линии уреза воды корни ели отмирают, растение направляет пластические вещества на их восстановление, а рост надземной части дерева при этом замедляется.

Там, где нет необходимости сбрасывать избыток воды (кисличные, черничные свежие на песках, небольшие участки черничников влажных), перспективна подготовка дискретных микроповышений (холмиков) диаметром 0,7-1,5 м с посадкой в каждое 1-3 саженца. Холмики лучше прогреваются и их

роль особенно важна в первые два месяца вегетационного периода, когда при хорошем прогревании почвы ель и сосна растут особенно интенсивно.

Дискретный способ обработки почвы не дает увеличения выноса легкорастворимых химических соединений с лесокультурной площади, требует меньших затрат машинного времени и топлива по сравнению с плужным, но показатели роста культур в таежных условиях на холмиках все же на 30-50% ниже, чем на грядах (пластах), размещенных вдоль сточных лесокультурных борозд.

Это связано с более слабым прогреванием почвы, интенсивным зарастанием травой, а также пересыханием верхнего слоя мелких холмиков в засушливый и подтоплением с глубины 15 см во влажный период года. Подтопление верхнего слоя почвы при длительных или ливневых осадках может иметь место даже в летние месяцы, когда дневная температура атмосферного воздуха составляет 18-25°C, т. е. близка к оптимальной. В это время процессы фотосинтеза, транспирации и обмена веществ идут очень активно, поэтому дефицит кислорода из-за подтопления корней ели может вызвать массовую гибель посадок.

С продвижением на север эффект влияния обработки на степень ее прогревания усиливается. В подзоне средней тайги суммарная теплоемкость поверхностного слоя почвы после обработки его плугом на 30-60% больше, чем на необработанной почве (S. Kaunisto, 1985; M. Leikola, 1974). В подзоне южной тайги средняя сумма температур, накопленных 30-санитметровым слоем почвы за сутки, в июле-августе на микроповышениях на 10-28% больше, чем на целинной поверхности вырубки.

В связи с изложенным, в таежных условиях создание микроповышений может быть рекомендовано даже на естественно дренированных почвах, так как за счет удлинения периода с температурой выше 10°C можно добиться более высокой эффективности других агротехнических приемов. В северной части

зоны смешанных лесов создание микроповышений в процессе обработки не требуется только там, где может возникнуть дефицит влаги.

Подготовка микроповышений должна быть выполнена в начале осени года, предшествующего посадке культур. За зиму почва осядет и ее верхний слой из плотных горизонтов A2B, а в процессе замерзания-размерзания разрыхлится. Усадка микроповышений из супесчаной почвы составляет 20-25%, суглинистой - 15-20%, торфяно-перегнойной - 30-35% исходной высоты. При посадке сеянцев за оптимальную можно принять ширину гряд 60-70 см, при посадке 4-6-летних саженцев - 70-100 см.

Оптимальная высота микроповышений на автоморфных почвах - 20- 30 см, на гидроморфных - 35-40 см. Серийно выпускаемые плуги создают микроповышения требуемого размера.

Доказано, что линейные и весовые параметры посадок ели возрастают с увеличением содержания азота в почве. Чтобы достичь требуемой обеспеченности азотом в характерных для бореальных лесов условиях, соотношение между органогенными и минеральными горизонтами при их смешивании во время вспашки должно быть не менее 1:1.

В лесокультурной практике обычно используется три варианта сложения микроповышений.

1) Мульчирование поверхности пласта (гребня, вала) слоем толщиной 5-10 см из подзолистого и (или) иллювиального горизонтов (плуги типа ПКЛН-500). Такой прием ограничивает зарастание посадочных мест травой в первые два года, но во влажных гигротопах при посадке культур мелкими сеянцами может произойти их выжимание.

2) Перемешивание органогенных (A0, Ah AT) и минеральных горизонтов почвы. Достоинства этого способа подготовки посадочных мест уже давно доказаны сельскохозяйственной практикой. Особенно эффективно перемешивание на оторфованных и задерневших почвах.

3) Максимально возможная концентрация органогенных горизонтов в профиле микроповышений наиболее целесообразна на бедных минеральных почвах. Готовить такие микроповышения надо заранее, с осени, иначе возможно снижение приживаемости культур в субстрате повышенной рыхлости. Сгребание торфа в валы в первые годы роста культур не дает положительного результата, так как в летнее время пласти из торфа плохо промачиваются ливневыми дождями, медленно прогреваются весной, разбухают при повышенной влажности.

На практике могут успешно использоваться все предложенные способы обработки почвы. Задача (искусство) лесовода будет состоять в правильном применении их к конкретным условиям на лесокультурной площади с учетом регламента исполнения других технологических операций.

### **3.8 Посадочный материал и его хранение, сроки посадки**

Современные технологии производства лесных культур отдают предпочтение методу посадки леса, особенно в тяжелых лесорастительных условиях и там, где ожидается бурное развитие травостоя. Применение посадки позволяет более экономно расходовать семена, собранные в урожайный год, сокращает количество дорогих агротехнических уходов, ускоряет наступление периода быстрого роста для пород, медленно растущих в первые годы.

Выбор оптимального вида посадочного материала зависит от условий роста и влажности почвы на вырубке, интенсивности ее заражания нежелательной растительностью, биологических особенностей культивируемой породы и целей лесовыращивания.

Сеянцы - 1-3-летние растения, выращенные из семян в посевном отделении питомника или закрытом грунте теплиц, с открытой или закрытой в торфяной субстрат корневой системой. Выращивание сеянцев в теплицах с полиэтиленовым покрытием позволяет сократить расходы на дорогостоящие

семена, так как в благоприятных условиях закрытого грунта грунтовая всхожесть семян выше, и ускоряет получение стандартного посадочного материала на 1-1,5 года.

Мелкие сеянцы имеют преимущества перед крупными в условиях недостаточного увлажнения, так как расходы воды на транспирацию у них будут минимальными, что облегчит прохождение периода приживания. С увеличением фитомассы сеянца повышается его конкурентоспособность по отношению к нежелательной растительности, но увеличиваются расходы воды на транспирацию.

Сеянцы и саженцы с закрытой в торфяной субстрат корневой системой (ПМЗК) период после- посадочной депрессии роста проходят быстрее, так как их корневая система мало травмируется при перевозке, и они имеют запас влаги в субстрате, закрывающем корни.

ПМЗК позволяет автоматизировать процесс посадки культур и незаменим в сложных лесорастительных условиях при рекультивации земель, нарушенных горнотехническими работами (хвостохранилища, отвалы грунта после добычи полезных ископаемых, песчаные и глиняные карьеры, выработанные торфяники и т. п.), а также на землях с радиоактивным загрязнением.

В лесной зоне однолетние сеянцы сосны из теплиц используются при закладке культур на сухих почвах, а также при закладке школ для выращивания саженцев. Сеянцы сосны в 2-летнем возрасте имеют оптимальное отношение массы тонких корней к надземной части (в среднем 1:9), что обеспечивает хорошую приживаемость культур в различных лесорастительных условиях. Это основной вид посадочного материала для искусственного возобновления сосны, и особое внимание следует обратить на сохранение ее корней во влажном состоянии. Подсохшие корни сосны теряют способность к регенерации, а придаточных корней сосна не образует.

У 3-летних сеянцев сосны ухудшается соотношение между надземной частью и корнями, что может снизить показатели приживаемости культур в засушливое лето.

Двухлетние сеянцы ПМЗК стоят дороже, но они быстрее растут и с меньшими потерями проходят послепосадочный период, позволяют удлинить оптимальный срок закладки лесных культур.

Двухлетние сеянцы ели из открытого грунта можно использовать для посадки культур на супесчаных хорошо дренированных почвах. В первые годы ель растет медленно, и лучше этот период пройти в питомнике на высоком агрономическом фоне с подкормками и уходом. В культурах мелкие сеянцы ели забиваются травой и требуют многократных уходов.

Трехлетние сеянцы ели из открытого грунта широко используются для закладки культур. Они имеют оптимальное (1:3) отношение массы корней к надземной части, что обеспечивает хорошую приживаемость. Послепосадочная депрессия длится 1-2 года, в период «большого» роста ель вступает на 5-6-й год после посадки. Сеянцы удобны при перевозке на далекие расстояния, экономичны в различных видах упаковки. Однако для обеспечения удовлетворительной (60-75%) сохранности культур посадке сеянцев должна предшествовать механизированная обработка почвы, так как на целине имеет место большой отпад, а в процессе выращивания требуется проведение 3-5 агротехнических уходов.

Четырехлетние сеянцы ели выращивают по технологии с точным (точечным) высевом уменьшенной (до 20-25 кг/га) нормы семян, одной или двумя подрезками корней и систематическими подкормками на фоне достаточной обеспеченности почвы посевного отделения гумусом и подвижными формами основных элементов питания. При нарушении этих технологических условий сеянцы будут иметь нарушенное соотношение между высотой и диаметром корневой шейки, между массой надземной части и тонких

корней, что отрицательно влияет на приживаемость и темпы роста культур ели в первое десятилетие.

В производственных условиях иногда используются сеянцы-дички, которые выкапывают вблизи мест посадки с комом почвы - глыбкой. Главным недостатком дичков является асимметричная, слабо мочковатая корневая система.

Саженцы выращиваются путем пересадки на 2-3 года в школьное отделение питомника сеянцев, укорененных черенков. Получают саженцы 2+2, 2+3. При посадке в школу однолетних сеянцев из теплиц с закрытой в субстрат объемом 0,1-0,2 л корневой системой срок посадки можно перенести с весны на лето, а период выращивания сократить на 0,5-1 год.

Четырехлетние саженцы ели (2+2) имеют среднюю высоту 30-32 см, диаметр 7-8 мм и оптимальное соотношение масс надземной части и корней. При недостаточно высоком уровне агротехники за 2 года в школе не удается получить высокий выход стандартных саженцев ели, поэтому их задерживают там еще на один год.

В 5-летнем возрасте действующему стандарту ОСТ 56-98-93 «Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород» (Технические условия) уже соответствует почти 100% саженцев.

Саженцы сосны с открытыми корнями обычно получают за 3-4 года. Этот вид посадочного материала требует большого внимания в предпосадочный период (упаковка, транспортировка, хранение), но значительно устойчивее сеянцев в конкуренции с сорной растительностью. Для сосны особенно актуальна технология закрытия корней в торфяной субстрат: как при посадке сеянцев ПМЗК из малообъемных контейнеров в школу, так и при закладке культур двухлетними сеянцами сосны, выращенными в контейнере объемом 0,4 л. При увеличении объема контейнера до 0,8-1 л масса сеянцев возрастает в два раза, что соответственно улучшает рост культур.

Перевалка двухлетних сеянцев ПМЗК в контейнеры большего объема (1-1,5 л) позволяет значительно увеличить массу посадочного материала. Чтобы сделать этот прием экономически рентабельным, рекомендуется тепличные сеянцы выращивать в теплицах в контейнерах объемом 0,2-0,4 л, а затем доращивать их в контейнерах большего объема на специальном открытом полигоне. На таком полигоне площадь не лимитирована, а условия водоснабжения и питания близки к оптимальным. Это позволяет получить крупные саженцы адаптированными к условиям открытого грунта с меньшими затратами, так как 70% расходов приходится на содержание теплиц.

Если рассмотреть структуру затрат на выращивание 1 га лесных культур с учетом густоты посадки и кратности агротехнических уходов, то окажется, что стоимость закладки культур ели и сосны стандартными саженцами близка к таковой при закладке сеянцами ввиду сокращения густоты культур и кратности уходов.

Существующее мнение, что посадки, сделанные саженцами по целине без обработки почвы посадочных мест, не нуждаются в уходах, - ошибочно и приводит к потерям культур на больших площадях. Сильное (свыше 100 г сухой массы на 1 м<sup>2</sup>) зарастание культур крупнотравьем, малиной, вьющимися бобовыми, вейниками, луговиком извилистым вызывает большой (до 60%) отпад посадок и существенное (на 15-40%) снижение темпов роста культур. В кислично-черничных условиях, как минимум, надо сделать по одному уходу на втором и третьем году выращивания. На переувлажненных почвах культуры гибнут вследствие вымокания, и укрупнение размеров посадочного материала не может компенсировать нарушений водно-воздушного режима в корнеобитаемом слое почвы.

Посадки сосны, ели и лиственницы на свежих вырубках могут сильно повреждаться энтомовредителями, если со времени главной рубки прошло менее 4 лет, а лес был преимущественно хвойным или рядом проводились рубки ухода в хвойном древостое. Наиболее опасными видами являются

большой сосновый долгоносик и короед-корнекил. Родительское поколение жуков привлекается летучими выделениями пней хвойных пород. Долгоносик выгрызает кору на стволике саженца пятнами или полностью окольцовывает, что ведет к ослаблению растений или полной их гибели. Корнекил обедает кору у основания стволика и на скелетных корнях. Особенно сильно страдают культуры, созданные посадочным материалом из теплиц. Самый значительный вред вредители наносят первые два-три года.

Массовый лет жуков происходит в июне-июле. В это время они питаются корой саженцев и подроста хвойных пород. Затем жуки откладывают яйца в свежие пни и корневые лапы. После вылета из пней молодые жуки нуждаются в дополнительном питании и вновь повреждают культуры и подрост хвойных пород.

Наиболее эффективным является химический способ снижения повреждаемости саженцев с помощью пиретроидных препаратов. В теплично-питомнических комплексах саженцы обрабатывают раствором пиретроидного инсектицида с помощью ранцевого опрыскивателя или погружения надземной части растений в раствор инсектицида по шейку корня. Затем их приподнимают, аккуратно стряхивают и дают раствору стечь. Для обработки 1000 саженцев требуется 100 г 25%-го препарата на 7 л воды. Место обработки не должно располагаться рядом с водоемом. Работа с мокрыми саженцами осуществляется в резиновых перчатках. О проведенной обработке делают отметку на этикетках.

Подсыхание посадочного материала в период от выкопки до посадки - наиболее распространенная причина снижения приживаемости культур и ухудшения их роста.

Подрезать посадочный материал выкопочной скобой можно только непосредственно перед его выборкой из почвы. Если почва подсохла, надо сделать полив. Посадочный материал лучше перевозить в деревянных ящиках, корзинах или тюках из полиэтиленовой пленки. Перед отправкой машины в

питомник на дно ящиков следует уложить слой сфагнума. В питомнике мох увлажняют водой. Саженцы корнями укладывают на влажный мох.

После полного заполнения ящика влажным мохом обкладывают саженцы вдоль стенок ящика. При погрузке без упаковки пучки с саженцами плотно укладывают корнями внутрь, закрывают корни мокрым мохом, хорошо поливают и сверху кузов машины затягивают тентом. При длительных остановках машину ставят в тень. До начала перевозок в пунктах приема посадочного материала надо подготовить места его хранения. Посадочный материал должно сопровождать ответственное лицо с необходимыми адресами и телефонами.

Лучше всего сеянцы сохраняются прикопанными рядами. Растения устанавливают в узкую и глубокую (около 20 см) борозду вплотную друг к другу и немного в скошенном положении. Расстояние между бороздами около 30 см. Корневую систему саженцев присыпают влажной землей. Прикопка рядами довольно трудоемкая работа, но при такой прикопке достигается лучшая сохранность сеянцев. Прикопку делают в тени, во влажном и прохладном месте. Хорошими местами для прикопки служат северные защищенные склоны и отвалы мелиоративных канав.

Для кратковременного хранения сеянцы и саженцы можно прикалывать пучками. Почва для прикопки должна быть сырой, но помещать пучки в воду недопустимо. Вязки пучков расслабляют и пучки прикалывают через 50 см в борозды по шейку корня или чуть выше. Для того чтобы лучше сохранить влажность почвы, промежутки между пучками прикрывают дерном или мохом. Пучки должны быть со всех сторон прикрыты почвой.

При доставке посадочного материала на лесокультурную площадь место его хранения может быть подготовлено в зимнее время, когда ведется расчистка дорог от снега. Для этого в затененных местах (у густых стен леса и крутых склонов северной экспозиции) бульдозером сгребают и уплотняют снег, делая бурты высотой около 1 м. Желательно сверху их присыпать слоем опилок

или прикрыть еловой лапкой, что значительно задерживает таяние снега. Саженцы помещают на снег. Пониженные температуры тормозят ростовые процессы, и саженцы сохраняются в хорошем состоянии.

Для хранения посадочного материала можно подготовить и ледник, который удобно сделать в земляном хранилище. Зимой в помещение завозят лед или уплотняют на полу снег. Слой льда толщиной около 40 см при наличии хорошей теплоизоляции поддерживает низкую температуру до конца июня. Талая вода обеспечивает в норме влажность. Дно погреба должно быть устлано мокрым торфом.

Сеянцы в пучках укладывают на мокром основании. В упаковках пучки размещают лежа и еженедельно их поливают.

Поддерживать заданную температуру на постоянном уровне: не выше 3°C - для сосны, 6°C - для ели удобнее всего в стационарных хранилищах-холодильниках.

Оптимальной является посадка культур рано весной до начала вегетации, как только оттает почва. В это время почва насыщена влагой, световой день длинный, температура воздуха еще не высокая и влажность воздуха достаточная. В этих условиях раны, нанесенные растениям при пересадке, быстро заживают. Первой сажают лиственницу, затем сосну саженцами, далее сосну сеянцами, ель саженцами, сеянцами с открытой корневой системой, потом - растения, пересаживаемые в безлистовом состоянии. Весенний срок посадки очень короткий - всего 5-12 дней. Продлить его можно за счет использования посадочного материала с закрытой в субстрат корневой системой (ПМЗК).

Раннеосенний срок посадки (конец августа - начало сентября) рекомендуется в регионах с мягкими, короткими зимами. В таежных условиях осенние посадки хуже приживаются, могут подвергаться грибным заболеваниям, вымоканию и выжиманию. Посадки поздней осенью дают отрицательный результат.

Посадка осуществляется с помощью машин или ручных орудий. Корни посадочного материала следует тщательно заделывать в почву, не допуская загибов и пустот вокруг них. Хорошо заделанный сеянец с усилием вытаскивается из почвы. На тяжелых и влажных почвах корневая шейка заглубляется в почву на 1-2 см, на легких почвах глубина заделки увеличивается до 3-4 см. В засушливых регионах, на почвах с сильной ветровой эрозией проводят глубокую посадку (на 1/2 высоты) сеянцев сосны. Хорошо переносят глубокую посадку сосна, дуб, абрикос, плохо - кедр, ель, береза, яблоня.

Высаживаемые ряды культур должны быть прямолинейными, параллельными или с плавными искривлениями. Лесопосадочную машину выбирают с учетом особенностей лесокультурной площади и посадочного материала.

Ручная посадка растений с оголенными корнями выполняется под меч Колесова, мотыгу (сеянцы) или штыковую лопату (саженцы). Посадочный материал с закрытой в субстрат корневой системой высаживают с использованием посадочной трубы.

### **3.8 Фазы роста и развития лесных культур**

Весь жизненный цикл лесных культур (от посадки до рубки главного пользования) состоит из последовательного сочетания соответствующих этапов онтогенеза морфологических и биологических признаков. Таким образом, фаза роста и развития лесных культур - это есть их определенное качественное и количественное состояние на протяжении конкретного периода жизни.

Основоположниками учения о фазах роста и развития являются Н. П. Кобранов и В. В. Огиевский. Достоинства фаз в их естественности, ибо фазы искусственного лесовосстановления сближаются с классовой дифференцировкой естественно возникших древостоев. В лесокультурном

производстве фазы сопровождаются совокупностью хозяйственных мероприятий, способствующих оптимизации роста насаждений.

1. Фаза приживания - обусловлена тем, что неизбежно травмированные при выкопке в питомнике растения оказываются в новой для них экологической обстановке на лесокультурной площади. В период адаптации к новой среде имеет место временное торможение роста культивируемых растений и даже гибель части из них. Длительность фазы приживания принята 3-летняя. Преодоление этой фазы происходит после того, как текущий прирост в высоту у пересаженных растений станет большим, чем последний прирост в питомнике. В фазе приживания особое внимание надо уделять агротехническим уходам и при необходимости сделать дополнение.

2. Фаза индивидуального роста предшествует смыканию. К этой фазе культуры хвойных и медленнорастущих лиственных пород относятся в возрасте 3-10 лет, быстрорастущих лиственных - 3-5 лет. На протяжении этой фазы культивируемые растения растут обособленно друг от друга, интенсивно наращивая темпы роста как надземной, так и подземной частей. В это время определяются деревья-лидеры как деревья будущего. Следовательно, фаза индивидуального роста является периодом, когда в насаждении рождаются его основные структурные элементы, определяющие организацию и будущую продуктивность.

Длительность данной фазы определяется густотой посадки. В более густых культурах она короче, ибо они раньше смыкаются.

Для плантационных культур длительность этой фазы должна быть увеличена, что может быть достигнуто снижением исходной густоты. В это время обязательны осветления культур.

3. Фаза смыкания ведет к формированию лесной среды на лесокультурной площади. Длительность данной фазы также находится в прямой зависимости от густоты посадки, уменьшаясь во времени с ее увеличением. Смыкание идет сначала в рядах, а затем между рядами. Началом

фазы следует считать притупление роста по диаметру, окончанием - наступление увеличения текущего прироста по диаметру и высоте.

Именно в этой фазе очень важно исключить избыточную густоту стояния культур. За счет качественной обработки почвы, использования оптимального посадочного материала и своевременных уходов в предыдущих фазах развития можно достичь значительного ускорения роста выращиваемых насаждений. Но чем быстрее рост деревьев, тем раньше и сильнее их угнетение из-за перегущенности. Это сводит на «нет» полученный эффект.

Угнетение роста корневых систем (первый этап торможения) может снизить устойчивость культур к ветровалу, поэтому в 10-15 лет надо обязательно сделать прореживание до 2-2,5 тыс. шт./га культур лиственницы, сосны и ели. Прореживание осуществляют по низовому методу, удаляя отставшие в росте и поврежденные деревья и обеспечивая, по возможности, равномерное размещение по площади интенсивно растущих особей.

4. Фаза чащи характеризуется началом отмирания нижних сучьев вследствие полного смыкания искусственного молодняка, под пологом которого образуется мертвый покров. Начинается формирование кроны, усиливается внутривидовая борьба. В этот период особое внимание надо уделить оптимальной густоте древостоя. Для культур ели эта фаза имеет место в 15-25-летнем возрасте.

5. Фаза жердняка связана с кульминацией внутривидовой борьбы за жизненное пространство. Деревья в силу густого стояния приобретают вид жердей: стволы хорошо очищаются от сучьев, формируется высоко поднятая крона. Наблюдается сильное расчленение (дифференциация) совокупности деревьев на разные классы роста и развития (по Крафту).

При запаздывании с рубками ухода может возникнуть критический возраст, когда потребность культур во влаге и зольных веществах почвы достигает максимума при ограниченных для индивидуума условиях жизненного пространства. Резко усиливается диспропорция между мощным

развитием надземной части и корневых систем, а также в несоразмерно высоком поднятии кроны, что приводит к механической и физиологической неустойчивости культур, которую потом очень трудно (и не всегда возможно) исправить.

Последствия чаще всего выражаются в виде возникновения и быстрого распространения корневой губки, нападения вредителей, снеговала и снеголома. Заключительной стадией этой фазы является интенсивный отпад части деревьев, происходит как бы сброс напряженности в искусственном древостое.

6. Фаза формирования стволов связана с интенсивным накоплением запаса. По всей образующей ствола идет активная работа камбия. Завершение этой фазы совпадает с ослаблением роста в высоту. Выполняют прореживания и начинают проходную рубку.

7. Фаза приспевания связана с интенсивным накоплением запаса целевых сортиментов древесины, и для оптимизации роста важное значение имеет густота стояния. Однако если до этой фазы прореживаний не было, а древостой имеет высокую полноту, то проводить рубки промежуточного пользования надо с особой осторожностью. В культурах если при таких обстоятельствах рекомендуется воздержаться от проходных рубок (Г. И. Редькой др., 1999).

8. Фаза спелости, как правило, совпадает с возрастом главной рубки. Если по тем или иным причинам искусственный древостой оставляют на более длительный срок, то последней фазой в жизнинского леса становится фаза распада. Ее характернейшая черта в том, что отпад по своей интенсивности превышает прирост.

Распад идет куртинообразно, с появлением окон и полян. При этом процесс распада сопровождается либо возобновлением по окнам и разреженным участкам главных лесокультурных пород, либо параллельно распаду идет смена пород.

Таким образом, в природе искусственного леса происходит распад его главного поколения, заменяемого более устойчивым и совершенным, разновозрастным и разно- породным древесным и кустарниковым сообществом. В целом же лесная среда устойчиво сохраняет за собой принадлежащую ей территорию.

### **3.9 Техническая приемка, инвентаризация, оценка качества культур**

С момента закладки лесных культур осуществляется систематический контроль за их качеством. Эту работу выполняет специально созданная комиссия, в состав которой обязательно входят лицо, ответственное за лесовосстановление, и лицо, выполнившее работы по созданию лесных культур на конкретном участке.

Техническая приемка культур, созданных посадкой, проводится не ранее 10 и не позднее 20 дней с момента окончания лесокультурных работ с целью проверки правильности отвода и оформления участков, соответствия объема и качества выполненных работ проекту и агротехническим требованиям, проверяют правильность отражения проведенных работ по бухгалтерской отчетности.

Для определения плотности и глубины посадки раскапывают корневые системы 10-25 растений и берут образцы высаженных сеянцев или саженцев. Качество посадочного материала оценивают по его соответствуанию действующим стандартам. Корневая шейка должна быть, как правило, на 1,5-2 см ниже уровня поверхности почвы (на легких почвах на 4 см). По густоте посадки допускается отклонение 5-10%. Индекс равномерности посадочных мест не более 6.

На участках лесных культур, созданных посевом, техническая приемка осуществляется после появления всходов, но не позднее 30 дней после посева. Качество использованного семенного материала определяется по паспорту и

сертификату на семена. Глубину заделки и равномерность высева проверяют путем раскопки строчек в разных частях участка.

Количество посадочных (посевных) мест определяют на пробных площадях, которые закладывают в виде вытянутых прямоугольников или лент, захватывающих по ширине не менее 4 рядов главной породы или полный цикл смешения пород. Учесть надо не менее 2-5% общего числа посадочных (посевных) мест. Акт технической приемки лесных культур является основанием для заполнения книги учета лесных культур и установки лесокультурных столбов по углам принимаемого участка.

Инвентаризация лесных культур проводится с 1 сентября по 15 октября путем натурного обследования культур в фазе приживания (осенью 1-го и 3-го года выращивания). Инвентаризацию начинают с общего осмотра культур, что позволяет отобрать типичные места, отражающие состояние посадок. Временные пробные площади должны охватывать полный цикл смешения пород и в сумме составлять при площади до 3 га - не менее 5%; 3-5 га - 4%; 5-10 га - 3%; 10-20 га - 2% и более 50 га - 1% общей площади культур.

Отношение числа посадочных (посевных) мест с сохранившимися растениями к фактически высаженному числу растений на данной площади определяет приживаемость посадок (посевов). К числу погибших относятся пропуски в рядах посевных мест величиной 0,8-2 м. В перечетной ведомости дается оценка состояния культур, указываются основные причины гибели, даются рекомендации по улучшению роста с указанием объемов дополнений, уходов и пр.

На дополнение назначаются культуры, где отпад от 15 до 75%. Лесные культуры с приживаемостью менее 25 % считаются погибшими и подлежат списанию.

Перевод лесных культур в покрытые лесом земли осуществляется в соответствии с действующим стандартом ОСТ 56-99-93 «Лесные культуры. Оценка качества». В соответствии с этим нормативным документом лесные

культуры по качеству делятся на первый и второй классы. Сплошные культуры, отвечающие требованиям первого класса, но с превышением средней высоты культивируемых деревьев главной породы на 20% и более, считаются культурами отличного состояния. Перевод осуществляется с 1 до 20 сентября.

При оценке качества смешанных лесных культур показатель количества жизнеспособных деревьев относят ко всем культивируемым растениям. При этом число посадочных (посевных) мест с сохранившимися жизнеспособными деревьями главной породы должно составлять для культур первого класса не менее 80%, а второго класса - не менее 50% от общего числа посадочных (посевных) мест главной породы. Лесные культуры, не отвечающие требованиям второго класса качества, являются браком. Для перевода в покрытые лесом земли в них надо провести мероприятия, позволяющие повысить их качество до требований стандарта (сделать осветление, подкормку посадок минеральными удобрениями и т. п.).

В характерных для всего участка местах закладывают пробные площади, включающие не менее 3 рядов главной породы или полную схему смешения пород. При площади участка до 3 га закладывают одну, 3-10 га - две, 11-25 га - три, свыше 25 га - четыре пробные площади. При закладке одной пробной площади на ней должно быть не менее 150 культивируемых деревьев главной породы, а если закладывают две площади и более, то на каждой из них должно быть не менее 100 деревьев.

Планируемый возраст перевода лесных культур в покрытые лесом земли зависит от выращиваемой древесной породы, лесорастительного района, типа леса и условий местопроизрастания.

На основании натурных данных пробных площадей устанавливают тип лесорастительных условий, возраст культур (календарный - от года посадки или посева), среднюю высоту жизнеспособных культивируемых деревьев, их количество на 1 га, ширину межурядий и верхнюю высоту естественно

возобновившихся нежелательных пород. Сравнивая эти показатели с требованиями стандарта, определяют класс качества оцениваемых культур.

Требования к верхней высоте естественного возобновления являются общими для всех регионов и даны в п. 3.6 ОСТ 56-99-93, на что надо обратить особое внимание при подготовке культур к переводу в покрытые лесной растительностью земли. Согласно стандарту, верхняя высота нежелательных пород не должна превышать в радиусе 1,2 м в культурах первого и второго классов половины значения, в радиусе 1,2-3,5 м в культурах первого класса - одного, в культурах второго класса - трех значений средней высоты культур.

За критерий общей оценки качества принимают показатель класса качества с наименьшими значениями.

Участки лесных культур, переведенные в покрытую лесом площадь, обводят на планшете зеленой тушью с указанием года производства культур. Участок заштриховывают под углом 45° тушью цвета главной породы. Площадь участка и таксационную характеристику насаждения указывают в таксационном описании.

Завершающей фазой восстановления вырубок и других, не покрытых лесом земель главными древесными породами, является ввод молодняков в категорию ценных древесных насаждений. Он включает в себя:

- лесные культуры, переведенные в покрытые лесом земли;
- лесные культуры, созданные в порядке реконструкции и подполовые;
- площади с мерами содействия естественному возобновлению, возобновившиеся хозяйственно-ценными породами;
- естественно возобновившиеся главными породами вырубки и молодняки, переведенные благодаря рубкам ухода в хвойное и твердолиственное хозяйство.

### **3.10 Агротехнический уход за лесными культурами**

Агротехнические уходы - это комплекс приемов по улучшению условий роста и приживаемости культивируемых растений. К агротехническим уходам относятся:

- оправка сеянцев и саженцев после посадки машинами, а также в случаях значительных повреждений выжиманием, размывом, выдуванием, или, напротив, засыпанием песком;
- рыхление почвы с одновременным уничтожением травы;
- скашивание или прикатывание травы, нанесение раствора гербицидов на поверхность почвы или нежелательную растительность;
- дополнение культур с приживаемостью 25-90%. Культуры с равномерным отпадом до 10% не дополняются;
- удобрение культур на почвах с недостаточным актуальным плодородием путем внесения минеральных туков или посева люпина.

Для правильного выбора вида и срока проведения уходов необходимо знать закономерности роста выращиваемых пород, а также динамику развития травянистой растительности в конкретных лесорастительных условиях. Чем влажнее и богаче почвы, тем быстрее и интенсивнее застают площади травянистой растительностью и тем раньше и чаще должны проводиться уходы.

С возрастом вырубки увеличивается ее застание и задернеие, изменяется состав травяных растений. Лишайниковые, вересковые и брусличные вырубки застают травой медленно. На вырубках из-под ельников кислично-черничных, черничных влажных развитие травяного покрова идет в полтора-два раза интенсивнее, чем на вырубках из-под сосняков брусличных. В травяно-болотных и приручейных условиях сильное застание имеет место уже в первый год после рубки древостоя.

Зарастание посадочных мест снижает освещенность культур, степень прогревания почвы, усиливает конкурентную борьбу за питательные вещества и влагу. В зоне тайги, которая характеризуется достаточным увлажнением и где засушливые периоды относительно редки, определяющим фактором отрицательного влияния зарастания на рост хвойных пород является снижение их освещенности.

Связь между освещенностью и ростом культур достаточно тесная. Рост сосны по диаметру усиливается при увеличении освещенности до полной, и эта закономерность является линейной. У ели с увеличением интенсивности освещенности прирост по диаметру также возрастает, но зависимость носит криволинейный характер: наибольший прирост по диаметру наблюдается при освещенности свыше 60 % от полной.

Самым чутким показателем реакции саженцев на изменения освещенности является масса корней культур: чем хуже освещенность, тем она меньше; затем ухудшается прирост по диаметру стволика, а высота культур является наиболее консервативным показателем. Травостой, понижая освещенность, повышает влажность воздуха, уменьшает транспирацию и ограничивает фотосинтез, что является причиной слабого накопления саженцами органической массы.

Прирост сосны в молодых посадках снижается, если проективное покрытие травами с преобладанием злаков достигает 30-40%, а иван-чая - 50-60%. При проективном покрытии 60-80% сосна гибнет за два-три года, а ель, хотя и сохраняет жизнеспособность, но растет крайне медленно.

В засушливые периоды сильное зарастание травами в 1,5-2 раза повышает сосущую силу корней и до 50% снижает оводненность тканей, что вызывает замедление роста верхушечных и боковых побегов культур.

В условиях затенения средняя температура воздуха ниже на 1-3°C, почвы - на 2-5°C. Улучшение теплового режима в ризосфере культур, достигнутое за

счет механической обработки почвы, при сильном зарастании посадочных мест травой в значительной степени утрачивается.

Исследования, проведенные И. С. Мелеховым (1972), позволили выявить закономерности развития живого покрова на целинных почвах вырубок в разных зонах и лесорастительных условиях. На незатронутой обработкой целинной поверхности однолетней вырубки ельника кислично-черничного масса травяного покрова составляет 40-50 г/м в абсолютно сухом состоянии, т. е. близка к массе напочвенного покрова под пологом леса. Через 3-6 лет она достигает максимальных величин (400-450 г/м), а в дальнейшем снижается.

Узкие и низкие микроповышения застают на 20-35% интенсивнее, чем широкие, так как задернение начинается с целинной части вырубки. Микроповышения высотой 20 см, профиль которых целиком сложен из гумусового горизонта, начинает интенсивно застать уже в первый год, а на второй год масса травы на них была в три раза больше, чем на целине. На микроповышениях из подзолистого и иллювиального горизонтов даже на третий год после обработки почвы застание слабое и масса травы на 50% ниже, чем на грядах того же размера из смеси горизонтов гумусового, подзолистого и иллювиального. Мульчирование поверхности гряд, состоящих из гумусового горизонта, слоем подзолистого горизонта толщиной 5 см снижает застание на 20%.

На целинной поверхности свежей вырубки в долгомошно-сфагновых условиях проектное покрытие травостоем примерно 20% (хвощ лесной, вейник ланцетный, осока влагалищная), покров из мхов рода сфагnum и политрихум сплошной.

В год обработки почвы застание посадочных мест, как правило, слабое: средняя высота травяного покрова составляет 25-40 см, проектное покрытие - менее 30%. Слабым было застание микроповышений и через год после их подготовки. На микроповышениях высотой менее 20 см видовой состав трав

тот же, что и на целине. При увеличении высоты до 30-40 см в покрове преобладают иван-чай и ситники.

На второй год после обработки почвы почти полностью восстанавливается напочвенный покров (масса травы 91-228 г/м) на пластиах, созданных плугом типа ПЛ-2-50 по целине без корчевки пней и на грядах плуга ПШ-1, в которых содержание гумуса повышенено за счет смещения его шnekами с бермы борозды. В этих вариантах обработка почвы при посадке культур сеянцами к концу первого года выращивания уже нужен агротехнический уход.

С третьего года начинают интенсивно зарастать и пластиы плуга ПКЛН-500. Абсолютно сухая масса травы на пластиах этих плугов в травяно-таволжных условиях с интенсивным осушением составляла 290 г/м, в кислично-черничных - 252 г/м, а в долгомошно-сфагновых - 146 г/м пласта.

На основной части площади пластов доминируют кипрейные и злаки, в понижениях (ямы от пней) - ситники и осоки. Максимальное зарастание в этих вариантах обработки почвы отмечается на 4-Й-5-Й годы, когда средняя высота травостоя достигает 0,8-1,2 м, а его масса - 180<sup>100</sup> г/м<sup>2</sup>.

Сплошная вспашка на вырубках связана со столь сильным обеднением почвы в процессе корчевки пней, что в кислично-черничных условиях в первые два года зарастание посадочных мест почти полностью отсутствует, а в последующие 4 года не превышает 105 г/м. Поэтому в зоне смешанных лесов на старых вырубках с богатыми дренированными условиями сплошная вспашка может быть рекомендована как мера борьбы с корневищными злаками и вейником наземным.

Следовательно, улучшение почвенных условий в результате механической обработки почвы сопровождается усилением роста травяной растительности и требует обеспечения агротехнических уходов за лесными культурами. Влияние травостоя, тормозящее рост культур, начинается со времени, когда его масса превышает 100-150 г/м в зависимости от видового состава травостоя.

Таким образом, при создании культур по целинной поверхности осущеной вырубки в кислично-черничных и травяно-таволжных лесорастительных условиях потребность в агротехнических уходах возникает со второго года после посадки и сохраняется до тех пор, пока высота культур не превысит высоту нежелательной растительности.

В связи с высокими затратами на уходы посадка культур мелким посадочным материалом (селянцами) по целине в этих условиях нецелесообразна. В долгомошно-сфагновых условиях опасность для роста культур представляет, главным образом, моховой покров.

Механическая обработка почвы, особенно с мульчированием гумусового слоя подзолистым и иллювиальным горизонтами, существенно снижает опасность зарастания культур первые два года после ее проведения.

Посадка крупномерными саженцами позволяет в долгомошных и сфагновых условиях обойтись без агротехнических уходов, а в кисличных и травяно-таволжных условиях - с одним механическим уходом на третьем году выращивания на пластиах плуга ПКЛН-500 и с двумя механическими уходами при обработке почвы плугами ПЛ-2-50 и ПШ-1. На вырубках, интенсивно застраивающих сорной растительностью, к закладке культур рекомендуется приступать сразу же после рубки леса и механической обработки почвы.

Наиболее перспективными путями преодоления негативного влияния травостоя следует признать закладку культур укрупненным посадочным материалом и применение гербицидов в лентах шириной 0,5-1,0 м вдоль рядов культур со стороны свала пней.

Для механического ухода в междурядьях рекомендуются катки-осветлители, культиваторы типа КУЛ-2, мотоагрегаты типа «Секор» или комбайн кусторезно-измельчительный КИК-2.4, пильный диск которой устанавливают на высоте 8-10 см от поверхности почвы перед трактором или седлай ряд культур.

Стартовая подкормка применяется со второго года после посадки, как правило, в ослабленных культурах в мае до начала роста саженцев, по влажной почве. Рекомендуемая доза 25-50 кг/га азотных удобрений по действующему веществу, в культурах старше 3 лет 100-150 кг/га по действующему веществу. Вносят удобрения очаговым (вокруг саженца) или полосным способом (по 0,5 м с каждой стороны рядка) в зоне размещения корней посадок.

Подкормка минеральными туками позволяет повысить приживаемость и темпы роста культур, но ее следует применять лишь на участках, обеспеченных систематическим уходом.

На почвах с низким естественным плодородием рекомендуется мелиорация биологическим методом путем посева люпина многолетнего в широкие междурядья культур. Посев делают весной или осенью на расстоянии 1 м от ряда культур одно- или двулетнего возраста. Норма высеива 5-10 кг семян люпина на 1 га. Глубина заделки семян 1,5-3 см.

Перед посевом семена люпина обрабатывают нитрагином (люпиновым) или не подсушенной почвой из-под люпиновых кустов с растертыми клубеньками многолетнего люпина. С второго-третьего года после посева в середине лета можно проводить подавление люпина дисковой бороной.

Дополнение проводится, если приживаемость культур составляет от 26 до 85%. Если приживаемость меньше 25%, культуры считаются погибшими. Эта работа осуществляется, как правило, весной второго года с использованием высококачественных сеянцев или саженцев, возраст которых будет максимально приближен к биологическому возрасту дополняемых культур. В местах подсадки почву рыхлят. Дополнения, выполненные менее чем за месяц до инвентаризации, при инвентаризации не учитываются.

Устранение нежелательной древесно-кустарниковой растительности особенно важно на вырубках высокопродуктивных типов леса, интенсивно застраивающих лиственными породами, которые с ранних лет угнетают высаженные растения.

Среднегодичный прирост лиственных пород на свежей вырубке в первое пятилетие составляет 35-50 см, во второе - 25-30 см. Посадки сеянцами, а тем более посевы, в этот период растут медленно и имеют прирост 12-15 см в год, что составляет лишь 30% прироста поросли лиственных пород. Во втором пятилетии среднегодичный прирост ели возрастает до 25-40 см, сосны - 35-50 см, и хвойные по темпам роста перестают уступать лиственным породам.

На площадях с корчевкой пней заглушение посадок идет, в основном, со стороны межурядья, в котором размещены пни. Поросль осины и березы растет в 1,3-2 раза быстрее культур хвойных пород, достигая в кисличных условиях высоты 2,5-3,5 м к 7-8 годам. Это связано с существенным повышением плодородия почвы межурядий за счет выноса органики на корнях пней и улучшения дренажа после осушения лесокультурной площади.

Пренебрежение осветлением и прочистками, которые надо начинать с 3-5 лет в посадках сосны и с 5-7 лет - в посадках ели, приводит к снижению сохранности культур, устойчивости к заболеваниям, а часто и полной гибели. Формируется тонкомерный древостой, прикрытый верхним ярусом поросли лиственных пород.

Из-за наличия пней на вырубках механизировать это трудоемкое мероприятие нелегко, поэтому планировать размещение технологических проходов для тракторных катков-осветлителей надо еще до рубки леса, с тем чтобы порубочные остатки, борозды и ряды посадок не затрудняли проход тракторных агрегатов в межурядьях.

Особенно удобно осуществлять уход осветлителями поздней осенью, когда ряды хвойных культур хорошо видны из-за опадения листвы нежелательной растительности, древесина поросли становится более хрупкой, а подмерзание верхнего слоя почвы повышает несущую способность грунта.

Выборочное удаление лиственных пород может быть выполнено триммерами, пилами типа «Husqvarna», «Секор».

Химический метод борьбы с нежелательной растительностью позволяет решить или облегчить решение многих задач регулирования состава лесных фитоценозов.

В фазе жердняков эффективен способ инъекции арборицидов в стволы нежелательных деревьев, что вызывает их полное усыхание и потерю способности к вегетативному возобновлению. Способ инъекции арборицидов в стволы деревьев является наиболее экологически безопасным, при этом нормы расхода препаратов на 1 га значительно ниже, чем при опрыскивании. Рекомендуемые препараты - арсенал и производные глифосата.

Древесина обработанных деревьев не теряет своих деловых качеств. Лесные культуры, высаженные на вырубке, где нет поросли и отпрысков лиственных пород, растут намного быстрее и не нуждаются в многократных уходах.

Наиболее эффективно применение арсенала, расход которого не превышает 0,2 л/га, а насечки наносятся очень редко - через 30-50 см друг от друга по периметру ствола. После введения в луб и во внешние слои древесины арборициды активно передвигаются как в кроны, так и в корневые системы, препятствуя развитию поросли. Способ заменяет двукратные рубки ухода в молодняках, очень производителен (трудозатраты не более 0,5 чел./дн. на 1 га) и экономичен (дешевле в 5 раз по сравнению с рубками ухода).

В жердняках глифосат разводят с водой в соотношении 1:1, арсенал 1:5. Обрабатывают только те деревья, которые затеняют культуры. Для березы, осины, ольхи, ивы достаточно 1-2 насечек на дерево при диаметре до 20 см. Обработку арсеналом можно проводить в течение всего вегетационного периода.

Глифосат лучше применять во второй половине вегетационного периода, количество насечек на дерево - 2-4. Однократная химическая обработка заменяет две прочистки, проводимые традиционным механическим способом, и позволяет сократить денежные затраты в два раза.

К настоящему времени решена проблема химического ухода в смешанных лиственных молодняках, в которых требуется устраниТЬ осину корнеотпрыскового происхождения, сохранив березу. Такой эффект был получен при сплошном опрыскивании молодняков одним из производных сульфонил мочевины - эллаем, причем осина полностью отмерла, а береза не получила никаких повреждений.

Установлено, что устранение нежелательной растительности в лесу химическим методом приводит к активизации разложения растительного опада и обогащению почвы зольными элементами, особенно подвижными формами азота. В сочетании с благоприятным световым режимом этот почвенный фактор способствует созданию благоприятных условий для быстрого роста древесных пород.

Основанием для производственного применения какого-либо гербицида или арбарицида является его государственная регистрация и включение в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации», который пересматривается и дополняется ежегодно.

Экологическая безопасность метода обеспечивается не только совершенствованием и изменением ассортимента применяемых препаратов. На лесных площадях гербициды и арбарициды применяют редко (1-2 раза за период роста древостоя), поэтому нет опасности их накопления в экосистемах. В культурах при полосной обработке захватывается только 20-40% площади, шире стали внедряться методы инъекции и аппликации.

Предпочтение отдается препаратам, полностью инактивирующими в течение одного сезона, для которых не выявлено канцерогенного, тератогенного и мутагенного действия.

Все изложенное не исключает необходимости соблюдения оптимальных доз, сроков и способов применения химических препаратов, выполнения мер личной и общественной безопасности.

### **3.11 Защита от болезней, вредителей и млекопитающих**

Сосна, ель, лиственница, береза являются основными лесообразующими породами в лесной зоне и, как правило, создание лесных культур этих пород на вырубках ведется в пределах границ их естественного ареала, где они хорошо адаптированы к периодическим колебаниям климатических условий (температуре, количеству осадков, содержанию влаги и т. д.).

Потеря устойчивости происходит чаще всего либо на границе экологической ниши какой-либо породы, либо в связи с процессами старения отдельных деревьев. Условия для нарастания численности насекомых возникают при значительном ослаблении насаждений. Этому способствуют сильные засухи, лесные пожары и нарушения антропогенного характера (сокращение площади лесов вследствие вырубки, нарушение водного режима почв, загрязнение окружающей среды, создание больших массивов лесных культур без учета условий произрастания и т. д.).

В основу защиты лесных культур от насекомых вредителей, болезней и мышевидных грызунов должен быть положен интегральный метод, предусматривающий:

- систематический лесопатологический контроль за культурами в течение всего срока их выращивания и своевременный прогноз появления вредителей и болезней в количествах, превышающих пороги вредоносности;
- систематическое проведение профилактических мероприятий (например, предпосадочная защитная обработка сеянцев и саженцев);
- использование возможных приемов повышения резистентности насаждений (например, подкормок минеральными удобрениями);
- выбор и применение наиболее эффективных и совершенных в экологическом отношении средств защиты растений при оптимальных сроках и способах их нанесения на растения.

Повреждения деревьев вредными насекомыми и болезнями определяют по характерным признакам: увяданию, усыханию, объеданию хвои и листвы, почек, побегов, ветвей, ствола, корней, всего дерева, наличию на листьях, ветвях и стволах вздутий, разрастаний (галлов), сплетению листвы (хвои) паутиной, суховершинности, раковым ранам и язвам, плодовым телам, гнили, вывалу, поломке деревьев.

При наличии до 10% пораженных вредителями или болезнями растений степень повреждения считается слабой, от 10 до 30% - средней, более 30% - сильной.

Для лесных культур сосны наиболее опасны:

- а) вредители: млекопитающие - лось, мышевидные грызуны (лесная и серая полевки, водяная полевка); насекомые - майский хрущ, лубоеды, долгоносики, корнекили, сосновый подкорный клоп, различные виды пилильщиков и побеговьюнов, шелкопряд-монашенка, сосновая пяденица, сосновая совка;
- б) болезни: снежное, обыкновенное и серое шютте, ржавчина хвои, склерофомоз, сосновый вертун, рак-серянка, ценангийский и др., корневые гнили, вызываемые корневой губкой и опенком.

Для лесных культур ели наиболее опасны:

- а) вредители, млекопитающие - лось, косуля, мышевидные грызуны; насекомые - долгоносики, корнекили, лубоеды (дендроктон), короед-типограф, шелкопряд-монашенка, листовертки, пилильщики, хермесы;
- б) болезни: шютте ели, ржавчина хвои, склерофомоз, рак, раневые и корневые гнили.

При закладке культур сосны в очагах майского хруща на прогалинах при плотности заселения почвы 1-3 личинки на 1 м рекомендуется сплошная обработка почвы по системе двухлетнего пара. При плотности заселения более 5 личинок на 1 м до закладки культур во время вспашки вносят

гранулированные инсектициды: 10% базудин (диазинон) в дозе 25- 35 кг/га или 5% волатон (фоксим) в дозе 30-50 кг/га.

Указанные препараты также используют для приготовления торфяно-инсектицидных смесей сметанообразного состояния, в которые перед посадкой опускают корни сеянцев сосны с расходом на 1000 шт. сеянцев 0,5-0,6 кг волатона или 0,4- 0,5 кг базудина. На захрущевленных местах первоначальную густоту культур увеличивают до 8-10 тыс. шт./га.

Для предупреждения повреждения культур сосновым долгоносиком надо сделать предпосадочную обработку надземной части сеянцев или саженцев пиретроидными препаратами (децис, каратэ, амбуш, циперкил) при концентрации их в растворе 0,25% для сосны, 0,5% - для ели.

Для защиты посадок от открытоживущих насекомых (чешуекрылых и пилильщиков) эффективно опрыскивание культур димилином с нормой расхода 0,04-0,08 кг/га или инсектицидами пиретроидной группы с нормой расхода 0,02-0,2 кг/га.

Для защиты культур и молодняков от болезней рекомендованы (Наставление по защите лесных культур..., 1997) системные фунгициды:

- беномил 50% 0,5-0,8 кг/га,
- байлетон 25% 0,24 кг/га,
- дерозал 1,2-2,4 кг/га,
- топсин-М 70% 2-4 кг/га,
- фундазол 50% 0,5-0,8 кг/га,
- бордоская смесь 0,2-0,5%-й раствор,
- железный купорос 5%-й раствор препарата.

Препараты разбавляют водой до требуемой концентрации.

При опасности повреждения культур хвойных пород корневой губкой их первоначальную густоту снижают до 1,5 тыс. шт./га. Шаг посадки увеличивают до 1,5 м. Между рядами главной породы и в рядах высаживают липу

мелколистную, рябину обыкновенную, березу повислую или кустарники в количестве 1-2 тыс. шт./га.

В целях профилактики корневых гнилей, вызываемых корневой губкой или опенком, при разреживании культур свежие пни нужно обрабатывать 20%-м раствором мочевины или биопрепаратом пениофоры гигантской. Обиды коры и раны на стволах обрабатывают 0,1%-м раствором фунгицидов дерозал, байлетон или каптафол.

Мышевидные грызуны объедают кору и могут окольцовывать деревья сосны и ели в возрасте до 15 лет. Наиболее эффективным профилактическим мероприятием является снижение проективного покрытия почвы травостоем как минимум до 60%. При высокой численности полевок (20 особей и более на 100 ловушко-суток) осенью делают обработку стволов репеллентом РХ-87 (до высоты снежного покрова).

Расход препарата - 1,5- 2,5 кг на 1000 саженцев. Это обеспечивает их 100%-ю защиту. Можно использовать и отравленные приманки. Воздушно-сухое зерно (пшеница, рожь), обработанное водным раствором глифтора, практически безопасно для птиц. Приманка готовится из расчета на 1 кг зерна 100 г воды и 5 г глифтора. Привлекательность приманки для полевок увеличивается при добавлении 1,5-2% подсолнечного масла. Приманку равномерно распределяют на защищаемый участок из расчета 3 кг/га.

При угрозе повреждения культур хвойных пород лосями своевременно снижают поголовье лосей. Особо ценные участки огораживают изгородью высотой не менее 3 м с просветами в конструкции не более 0,5 м. Сохранность изгороди должна быть обеспечена в культурах сосны в течение 20 лет, ели - до 40 лет. При наличии положительного опыта деревья защищают с помощью репеллентов, которые наносятся осенью путем опрыскивания или обмазки стволов.

### **3.12 Противопожарные мероприятия**

К числу основных противопожарных мероприятий на территории лесного фонда относится создание различных противопожарных барьеров.

Наибольшая отдача от противопожарных барьеров будет в том случае, если они составляют единую замкнутую сеть, деля лес на блоки (клетки), окруженные барьерами. Возникнув внутри какого-либо окруженного барьера блока, огонь не распространяется в другие блоки (клетки), так как будет практически изолирован лишенными наземных горючих материалов барьерами. Барьеры по границе леса и вдоль дорог препятствуют проникновению огня на лесную территорию извне.

Минерализованные полосы - это очищенные от лесных горючих материалов до минерального слоя почвы или обработанные почвообрабатывающими орудиями или иным способом линейные участки территории, основное назначение которых - задерживать распространение низового пожара или служить опорной линией при отжиге и пуске встречного огня. Минерализованные полосы - это участки территорий, с которых удалены практически все группы наземных лесных горючих материалов. Они являются основным профилактическим мероприятием, направленным против проникновения огня на лесокультурные площади. Минерализованные полосы могут быть самостоятельным противопожарным барьером или входить в состав более сложного противопожарного барьера в качестве его элемента.

Минерализованные полосы можно создавать почвообрабатывающими орудиями общего и специального назначения. Действующими правилами установлена только минимальная ширина защитной минерализованной полосы - 1,4 м. Она создается за один проход двухтвального плуга ПКЛ-70.

Минерализованная полоса может задерживать продвижение низового огня только до накопления на ее поверхности нового слоя горючих материалов. Поэтому необходимо предусматривать систематический уход за

минерализованными полосами, их подновление и восстановление. Обычно, если минерализованная полоса создана весной, уход за ней проводят осенью, а на следующий год - весной и осенью. Количество уходов зависит от местных лесорастительных условий и способа создания полос; может быть достаточным и один уход за пожароопасный сезон. При уходе используются те же орудия, которыми устраивались полосы.

Под противопожарными разрывами понимаются специально созданные противопожарные барьеры в лесах в виде просек различной ширины и, как правило, с дорогами по ним. Устройство противопожарных разрывов предусматривается только в случаях, когда для разделения пожароопасных хвойных лесных массивов на изолированные друг от друга блоки имеющихся естественных и искусственных барьеров недостаточно. Рекомендуется в этих случаях устраивать разрывы с дорогами на них, а вдоль этих разрывов создавать полосы из древостоев с преобладанием лиственных пород. Ширина противопожарных разрывов строго не установлена. Однако для остановки низового пожара достаточно разрыва шириной в несколько метров. Практика тушения крупных лесных пожаров показывает, что нередко создание широких противопожарных разрывов (100-200 м и даже больше) является единственным средством для локализации пожара и сохранения от огня лесных населенных пунктов.

Пожароустойчивые опушки - это полосы из лиственных или смешанных насаждений, окружающих более пожароопасные массивы хвойных лесов, а также полосы, расположенные вокруг лесных поселков.

Пожароустойчивые опушки из лиственных пород или с преобладанием лиственных могут формироваться рубками ухода за лесом, посадкой лесных культур или реконструкцией имеющихся насаждений. Действующими в настоящее время правилами ширина опушек из лиственных пород (или с преобладанием лиственных) предусматривается вокруг поселков не менее 150 м.

Участки хвойных молодняков и культур, в первую очередь в зеленых зонах, рекомендуется разделять противопожарными дорогами или минерализованными полосами на блоки площадью 25 га.

## **Раздел 4 Уход за лесами**

### **4.1 Рубки ухода за лесом**

Рубками ухода называется уход за лесом, осуществляемый путем уничтожения или ослабления нежелательных в насаждении растений и создания благоприятных условий для роста лучших деревьев главных пород, направленный на формирование и сохранение высокопродуктивных качественных насаждений и своевременное использование древесины деревьев, подлежащих удалению из насаждения.

Задачи рубок ухода заключаются в следующем:

- улучшение состава древостоев, предотвращение нежелательной смены породы;
- улучшение товарной структуры древостоев за счет увеличения доли крупной древесины в итоговом запасе и большей однородности этого запаса по размеру деревьев;
- уменьшение времени лесовыращивания или возраста технической спелости за счет улучшения товарной структуры (уменьшение приблизительно равно одной десятой оборота рубки: 10 годам при 100-летнем обороте; сочетание рубок с внесением удобрений может дать сокращение порядка 20 лет);
- увеличение размера пользования древесиной с единицы площади (примерно в 1,5 раза);
- улучшение санитарного состояния древостоя;
- повышение устойчивости насаждений против их повреждения ветром и снегом;
- улучшение качества (сортности) древесины;
- усиление биосферных функций и социальной роли леса;
- селекционный эффект.

К рубкам ухода относятся следующие виды:

- осветление – рубка ухода в молодом древостое, направленная на улучшение его породного состава, качества и условий роста деревьев главной породы; осветление проводится в древостоях до 5-, 10- или 20-летнего возраста в зависимости от лесообразующей породы, производительности древостоя и лесорастительной зоны;
- прочистка – рубка ухода в молодом древостое, направленная на регулирование густоты древостоя и улучшение условий роста деревьев главной породы, а также на продолжение формирование его состава, прочистка, следующая за осветлением, проводится в древостое до 10-, 20- или 40-летнего возраста;
- прореживание – рубка ухода, проводимая преимущественно в жердняковых древостоях с целью создания благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны лучших деревьев, следующая за прочисткой рубка ухода проводится в древостоях до 30-, 40- или 60-летнего возраста;
- проходная рубка – рубка ухода, проводимая в средневозрастных древостоях с целью создания благоприятных условий для роста лучших деревьев; следует за прореживанием.

Основными задачами отдельных видов рубок ухода являются: осветлений – улучшение породного и качественного состава молодняков и условий роста деревьев главной породы, прочисток – регулирование густоты насаждений, улучшение условий роста деревьев главной породы, а также продолжение формирования состава; прореживаний – создание благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны лучших деревьев; проходных рубок – создание благоприятных условий для увеличения прироста лучших деревьев и улучшение качества древостоя.

При каждой последующей рубке формирования при необходимости и сохранившейся лесоводственной возможности в той или иной мере решаются задачи предшествующих рубок ухода.

Таким образом, если исключить уход за составом смешанного молодняка, то в остальных случаях нет смысла разделять задачи рубок по их видам. В любом возрасте производится уход за составом, формой ствола, приростом, запасом.

#### **4.2 Порядок отбора деревьев в рубку и методы рубок ухода**

Метод рубок ухода – это метод отбора деревьев на выращивание и в рубку в соответствии с их биологическими и качественными признаками и в зависимости от размещения отбираемых деревьев в пологе древостоя и по площади участка леса. Для разделения деревьев по их признакам используют различные классификации.

При проведении рубок ухода применяется в основном хозяйственно-биологическая классификация, согласно которой все деревья по их хозяйственно-биологическим признакам распределяются на три категории:

I – лучшие;

II – вспомогательные (полезные);

III – нежелательные, т.е. подлежащие рубке.

Лучшие деревья должны быть здоровыми, иметь прямые, полнодревесные, достаточно очищенные от сучьев стволы, хорошо сформированные кроны, хорошее укоренение и предпочтительно семенное происхождение. В сложных насаждениях такие деревья могут находиться в любом ярусе.

К вспомогательным относятся деревья, способствующие очищению лучших деревьев от сучьев, формированию их стволов и крон, выполняющие почвозащитные, почвоулучшающие и другие функции, а также обеспечивающие сохранение целостности и устойчивости насаждения. Они могут находиться в любой части полога, но преимущественно в подчиненной, или образовывать второй ярус.

Деревья нежелательные, подлежащие рубке:

а) мешающие росту и формированию крон отобранных лучших и вспомогательных деревьев (охлестывающие их, затеняющие, зажимающие и т.д.);

б) неудовлетворительного состояния (сухостойные, буреломные, снеголомные, отмирающие, пораженные грибными заболеваниями и вредителями, сильно поврежденные животными);

в) с неудовлетворительным качеством ствола и кроны (искривленные, с крупными пасынками, с сильно разросшейся, низко опущенной кроной и большим сбегом, если эти деревья не играют полезной роли в насаждении и их вырубка не ведет к образованию больших просветов);

г) примесь нежелательных пород, если они мешают росту лучших и вспомогательных деревьев и вырубка их не ведет к расстройству насаждения.

Деревья, подлежащие удалению, могут быть всех классов роста и находиться во всех частях древостоя.

При отборе деревьев в рубку применяют следующие методы рубок ухода:

1) Низовой метод – метод ухода с удалением деревьев в подчиненной части полога. Удаляют главным образом усохшие, отмирающие, отстающие в росте деревья и сравнительно небольшое количество крупных экземпляров. Особенность данного метода заключается, во-первых, в увеличении среднего диаметра древостоя после рубки и, во-вторых, в уменьшении вертикальной протяженности полога крон. Применяется в чистых насаждениях.

2) Верховой метод – метод ухода с удалением преимущественно деревьев из верхней части полога. Удаляют деревья второстепенной древесной породы, угнетающие главную, а также деревья главной породы, но имеющие серьезные дефекты, не поддающиеся исправлению. При этом уменьшается средний диаметр древостоя, а вертикальная протяженность полога не уменьшается. Применяется верховой метод главным образом в смешанных лиственно-хвойных насаждениях, а также при уходе за древостоями из дуба или смешанными с главной породой во втором ярусе.

Сравнительно недавно, в связи с механизацией рубок и увеличением масштаба работ по уходу за лесом, появилось понятие способ рубок ухода, т.е. способ воздействия на нежелательные деревья в насаждении, обеспечивающий их полное или частичное уничтожение, ослабление роста, снижение конкурентной способности по сравнению с лучшими и вспомогательными деревьями.

Различают три способа рубок ухода:

- 1) селекционный способ – традиционная рубка с отбраковкой худших экземпляров разного размера; применяется в основном в древостоях естественного происхождения;
- 2) схематический способ (рядовой, полосный) – уменьшение густоты древостоев путем удаления целых рядов или полос; используется, главным образом, в посадках лесных культур;
- 3) комбинированный способ – прорубка полос или рядов с одновременным селекционным отбором.

От схематического способа нужно отличать коридорный уход за смешанными молодняками с участием дуба или с участием ели, сосны, лиственницы. При этом уходе коридорами или полосами удаляется только второстепенная порода, а деревья главной породы улучшают рост вследствие уменьшенной конкуренции из-за света, влаги и элементов питания.

Оставленные кулисы служат средством защиты от неблагоприятных погодных условий и конкуренции злаков. В дальнейшем площадь коридоров увеличивают или единовременно удаляют второстепенную породу по всей площади. Иногда второстепенную породу удаляют не по всей площади коридора, а только возле деревьев главной породы. Такой способ ухода называют гнездовым.

Существуют понятия негативный и позитивный подходы к отбору деревьев в рубку. При негативном подходе лесовод назначает в рубку деревья, которые по тем или иным соображениям нет смысла оставлять на доращивание.

При позитивном подходе отмечают лучшие деревья, а удаляют, прежде всего, мешающие им.

При уходе за молодняками обычно применяют негативный подход к отбору деревьев в рубку. Позднее, на прореживаниях и проходных рубках, следует мысленно, без отметки в натуре, намечать в каждой группе лучшие деревья, полезные в данное время и подлежащие удалению. Таким образом, с увеличением возраста древостоя сильнее проявляется позитивный подход.

#### **4.3 Нормативы рубок ухода за лесом**

Проведение рубок ухода регламентируется приказом министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 июля 2020 года № 534 «Об утверждении правил ухода за лесами».

Основными нормативами рубок ухода являются:

- 1) время начала и окончания рубок ухода;
- 2) интенсивность рубок ухода;
- 3) повторяемость рубок ухода.

Нормативы устанавливаются с учетом природно-экономических особенностей лесохозяйственных округов, а в пределах их – особенностей групп типов леса и экономических условий района, исходя из начальной и целевой характеристик насаждения.

В первую очередь в рубку назначаются участки, в которых:

- главная порода в смешанном насаждении находится в угнетенном состоянии;
- санитарное состояние вызывает опасения, но его можно поправить рубкой ухода, и специальная санитарная рубка не нужна;
- рубка была проведена раньше, и настало время ее повторения.

Задачи рубок ухода решаются только при регулярном их проведении. Назначать проходную рубку там, где не было прореживания, чаще всего нецелесообразно.

Проведение рубок ухода заканчивается в хвойных и твердолиственных семенных насаждениях не позже, чем за 20 лет до возраста рубки главного пользования, а в мягколиственных и твердолиственных порослевых насаждениях – за 10 лет.

В лесах тех категорий защитности, где согласно лесному законодательству рубки главного пользования не ведутся, проведение рубок ухода по возрасту не ограничивается.

Время проведения рубок ухода по сезонам года устанавливается с учетом особенностей климатических условий лесохозяйственных округов для видов ухода в зависимости от породного состава и других характеристик насаждений, типов леса и, в первую очередь, почвенно-грунтовых условий.

Осветления и прочистки, как правило, проводятся при облиственном состоянии деревьев в течение всего вегетационного периода. В зависимости от местных климатических и других условий сроки рубки приурочиваются к началу, середине или концу вегетационного периода.

Прореживания проводятся также до установления глубокого снежного покрова, проходные рубки – в течение года, но предпочтительно по неглубокому снегу.

В целях сохранения благоприятных условий для размножения полезных птиц в период их гнездования весной и в первой половине лета, рубки ухода лучше не проводить, а на участках вокруг глухаринных токов – проводить только осенью и в первой половине зимы.

Интенсивность рубок ухода определяется обычно запасом древесины вырубаемых из насаждения деревьев, без древесины сухостойных экземпляров, выраженным в процентах от всего запаса до рубки. Интенсивность может определяться также снижением плотности древостоя или сомкнутости полога, а также уменьшением количества деревьев на единице площади (снижением густоты древостоя).

Древесина, вырубаемая при прокладке технологических коридоров, включается в общую интенсивность рубок ухода, но учитывается отдельно.

Интенсивность рубок ухода за лесом устанавливается в зависимости от целевого назначения лесов, типологических особенностей, состава и производительности (класса бонитета) древостоев, состава, возраста, строения, состояния насаждений и целевой установки ухода.

Выделяются следующие степени интенсивности: очень слабая – до 10; слабая – 11-20; умеренная – 21-30; умеренно-сильная – 31-40; сильная – 41-50; очень сильная – свыше 50 %.

При оценке интенсивности рубки по запасу в смешанных насаждениях из пород, значительно различающихся быстротой роста, интенсивность выше, чем в чистых; в насаждениях из быстрорастущих, светолюбивых пород интенсивность более высокая, чем из медленно растущих и теневыносливых; в насаждениях высших бонитетов – более сильная, чем в низших.

В перегущенных насаждениях, особенно из пород маловетроустойчивых, в насаждениях, произрастающих на переувлажненных и мелких почвах, рубки должны быть относительно слабыми. Для повышения устойчивости за счет хорошего развития корневых систем маловетроустойчивые насаждения в молодом возрасте необходимо выращивать в разреженном состоянии.

Рубки ухода в смешанных молодняках назначаются при сомкнутости крон 0,8 и выше. После рубок ухода в зависимости от взаимоотношения пород допускается снижение сомкнутости верхнего полога до 0,5-0,4 и ниже.

В чистых молодняках рубки ухода проводятся только при высокой сомкнутости крон (0,8 и выше) с целью исключения снеголома, снеговала и других процессов, приводящих практически к невосстановляемым потерям, а также для выращивания устойчивых древостоев в более старших возрастах, и после рубки сомкнутость не должна снижаться, как правило, менее 0,7.

В лесных культурах и в молодняках естественного происхождения, где целевые хвойные породы образуют второй ярус под пологом мягколиственных

пород, допускается полная вырубка лиственных при хорошем состоянии хвойных и гарантии их успешной адаптации к новым световым условиям.

Прореживания и проходные рубки назначаются, прежде всего, в насаждениях высших классов бонитета с полнотой в чистых древостоях 0,8 и выше, а в смешанных 0,7 и выше. Древостои V класса бонитета и ниже в рубки ухода, как правило, не назначаются.

При прореживаниях и проходных рубках в чистых насаждениях полнота после рубки не должна снижаться ниже 0,6; в смешанных и сложных насаждениях, а также в неоднородных по происхождению – ниже 0,5. При проходных рубках должен сохраняться имеющийся подрост главных пород и создаваться условия для появления самосева хвойных и твердолиственных пород.

В насаждениях с первым ярусом из нежелательных древесных пород, имеющих в других ярусах достаточное количество жизнеспособных деревьев более ценных пород, за которыми ведется уход, снижение полноты первого яруса при рубке не ограничивается.

В качестве средней нормы для чистых древостоев желательная интенсивность составляет 20-30% по запасу. Этой нормы следует придерживаться повсеместно на проходных рубках, а на прореживаниях применять ее в древостоях низкого бонитета. Чаще прореживания нужно проводить с интенсивностью 30-40%.

Повторяемость рубок ухода зависит от состояния насаждения и взаимосвязана с интенсивностью рубки. Чем выше интенсивность отдельных приемов рубки, тем реже повторяемость, и наоборот. В чистых насаждениях повторяемость ниже, чем в смешанных.

#### **4.4 Технология лесосечных работ при рубках ухода**

На осветлениях эффективно применение даже простых ручных орудий: секир, тяжелых ножей, легких топоров. Из ручных средств механизации наибольшее распространение получил шведский кусторез «Хускварна».

При селекционном (равномерном) способе уход ведется как бы полосами шириной, равной половине расстояния продвижения вальщика с момента заправки кустореза бензином до следующей заправки.

Рабочий начинает валку с угла лесосеки вдоль одной из сторон и при расходе половины бензина поворачивает назад, продолжая валку. Залив бензин, он повторяет ход, и таким образом образуются вдоль границы лесосеки обработанные полосы леса.

Уход выполняется звеном из двух-трех человек (вальщик VI разряда, за ним на безопасном расстоянии – лесоруб II разряда, который крючком опускает и приземляет зависшие деревья, обрубая часть сучьев, третий рабочий готовит и стаскивает продукцию в поленницы).

В лесных культурах с междурядьем более 3 м и при отсутствии пней перспективным является роторный коридорный рубщик РКР-1,5, выполняющий одновременно несколько операций: пригибает удаляемую древесно-кустарниковую растительность на полосе 1,5 м, срубает, измельчает и равномерно разбрасывает измельченную массу. Рабочим органом является роторный барабан с 20 молотковыми ножами. РКР-1,5 агрегатируется с трактором МТЗ, от карданного вала которого и вращается. Агрегат обслуживает один тракторист.

Каток-осветлитель колесный КОК-2 навешивается на трактор МТЗ-80. Вначале на деревья давит валочный брус, который наклоняет их, а каток с шестью пластинами-ножами дробит. На краях бруса имеются боковые направители, предотвращающие скольжение стволиков вдоль барабана.

Машина проходит вдоль ряда культур и уничтожает деревья полосой 2 м.

Создан каток-осветлитель гусеничный КОГ-2,3 на базе ЛХТ-55.

Этот кусторез имеет две цилиндрические фрезы, выполненные в виде шестигранных валов с закрепленными на гранях тремя ножами. Имеется предохранительный механизм, останавливающий трактор при встрече с пнем, деревом толще 6 см и другими препятствиями. Высота среза стволиков – 0,4-1,0 м, максимальный диаметр среза – 5 см.

На базе МТЗ-82 разработан кусторез-осветлитель КОН-2,3 с двумя фрезами, которые срезают стволики на высоте от 0,3 до 1,0 м. Общим недостатком применения этих машин является то, что после их работы в ряду остаются нежелательные деревья, которые приходится удалять вручную или с помощью ручных кусторезов.

На прочистках также применяется бензопила «Крона-202». Давно известна машина «Дятел-парикмахер» с устройством на конце стрелы, предназначенным для срезания стволов на любой высоте.

На прореживаниях и проходных рубках пропагандируется широкопасечная технология лесосечных работ с технологическими коридорами, прокладываемыми через 60-100 м. Подтрелевку к ним деревьев, хлыстов (полухлыстов) и сортиментов осуществляют лебедкой ЛТ-100, ЛТ-400, ЛТ-600, МЛ-2000М или трактором-подтрелевщиком ПДТ-1, ПДТ-0,3.

Технологические коридоры широкие, колея удалена от стволов, что сохраняет корни без повреждений, но широкопасечный вариант труднее механизировать, здесь сложнее доставка срезанного дерева или сортиментов на волок. Значительное число деревьев срезают возле волока. Сильнее уплотняется почва, глубже колея, большая степень повреждения древостоя.

Трелевка сортиментами проходит с меньшими повреждениями оставленных стволов и является самой перспективной.

Широкопасечная технология особенно рекомендуется в лесах с густой сетью дорог, которые используются как технологические коридоры.

Наиболее распространенной технологией механизированных прореживаний и проходных рубок является среднепасечная технология (ширина 31-50 м) с повалом стволов бензопилой «Тайга-214» и трелевкой деревьев или хлыстов за вершины сельскохозяйственными колесными тракторами, оборудованными лебедкой и щитом (ПТН-10Л с трактором Т-30А) или трелевочным приспособлением ЛТП-2, ЛТН-1.

Хорошо зарекомендовали себя тракторы Т-5Л, Т-40А, Т-25, МТЗ-52, ТЛ-28, чешский трактор LKT-40 и др. В участках, где технологических коридоров нет, они прорубаются шириной 2-3 м.

Применяют и более мощные тракторы: МТЗ-82, МТЗ-80 (с заводской трелевочной лебедкой), ЛКТ-80 и гусеничный трелевочный трактор ТДТ-55А, для которых коридор увеличивают до 4-5 м. На МТЗ-82 (80) может быть установлен гидрозахват УТГ-4,8; трелевочное приспособление ПТН-30 или ЗТЛ с 40-метровой лебедкой и щитом и др.

При хлыстовой трелевке валку начинают от ближайшей стороны пасеки к верхнему складу (погрузочной площадке). Валят деревья кроной на волок под углом к нему не более  $40^{\circ}$  в направлении трелевки. Сучья обрубают и ближайшие из них выносят на волок для защиты почвы и корней деревьев. Сучья, удаленные от волока, разбрасывают или складывают в мелкие кучи высотой до 0,5 м.

При узкопасечной технологии (ширина пасек 25-30 м) для подтрелевки хлыстов и сортиментов используется манипулятор МТГ-10 на базе МТЗ-82 или ЛХТ-55. При сортиментной заготовке вывозку сортиментов с прикоридорных полос осуществляет сортиментовоз, снабженный манипулятором для погрузки и разгрузки сортиментов длиной 4,5-6,0 м. Сортиментовоз вывозит древесину к лесовозной дороге.

Данная технология имеет ряд преимуществ: чем меньше ширина пасеки, тем меньше потребуется рейсов для трелевочной машины, меньше нагрузка на рейс, легче достать дерево манипулятором валочной машины, меньше степень

повреждения древостоя. Недостаток – увеличение доли площади трелевочных волоков. Кроме того, стремление уменьшить ширину волока приводит к увеличению степени повреждения корней деревьев.

Механизация рубок ухода (особенно в молодняках) является первоочередной проблемой лесного хозяйства. При этом нельзя забывать, для чего ведутся сами рубки ухода, и выбирать следует средства механизации и технологию, сохраняющие все компоненты леса и повышающие устойчивость древостоя и его ценность к возрасту спелости.

Для уменьшения отрицательного воздействия на лес большинства машин должны быть определены места их движения – технологические коридоры, которые используют как волоки.

В молодняках они могут прокладываться через 10-20 м шириной 1,5-2,0 м, даже для конной трелевки жердей. Затем их используют через один или через два, расширяя до 3 м.

При проходных рубках движение машин происходит по 4-5-метровым коридорам с расстоянием между ними (осами) 40-80 м.

В качестве технологических коридоров (волоков) в первую очередь используют все имеющиеся тропы, дороги, таксационные визиры, просеки, естественные прогалинки.

Для сохранения большего числа перспективных деревьев волоки в молодняках прокладывают прямолинейные, а в средневозрастных – слегка извилистые и поперек рядов лесных культур.

На относительно бедных и бедных почвах трелевка деревьев с кроной допускается лишь при последующем внесении удобрений. На указанных почвах порубочные остатки измельчают и разбрасывают. Там, где требуется сжигание порубочных остатков в кучах, они должны находиться дальше 5 м от деревьев.

Во избежание уплотнения почвы, в результате чего ослабляется рост корней в длину и снижается прирост ствола, необходимо, во-первых, применять

машины с давлением на грунт не более 40 кПа. При большем давлении колесных машин следует использовать съемные эластичные гусеницы, а при основной гусеничной ходовой системе – применять уширители.

Во-вторых, в группах типов леса с влажными и сырыми почвами, а также на свежих почвах тяжелого механического состава порубочные остатки должны укладываться на волоки до прохода лесосечных машин. В-третьих, длину каждого технологического коридора следует ограничить на дренированных почвах 300 м, на избыточно увлажненных – 200 м.

Для уменьшения повреждений деревьев при хлыстовой трелевке надо стволы высотой более 10 м, упавшие под углом к волоку более 40°, раскряживать на полуухлысты или сортименты. Намеченные в рубку деревья на краю волока следует вырубать в последнюю очередь как «отбойные», а пасечные волоки выводить на магистральные, на дороги и просеки под углом 30-60° или с закруглением ( $r \geq 20$  м). Этой цели соответствует сортиментная заготовка с использованием сортиментовоза, оборудованного манипулятором.

Можно избежать больших повреждений, применяя энергосберегающие тракторы массой менее 6 т и мощностью не более 60 кВт типа Т25А, Т-40М, Т-40Л, МТЗ-52 и др.

В соответствии с Наставлением по рубкам ухода допускают повреждаемость не более 2% деревьев при осветлениях и прочистках и до 3% для прореживаний и проходных рубок. Все другие сильно поврежденные деревья вырубают, и их запас включается в общую интенсивность рубки.

Общая площадь технологических коридоров при проходной рубке не должна превышать 10%. Погрузочные пункты располагают по возможности у дорог и просек, на полянах и прогалинах. Величина погрузочной площадки должна быть не более 0,2 га (40x50 м), общая их площадь на лесосеках до 10 га может составлять 4%, а на крупных – не более 2%.

## **4.5 Программа рубок ухода**

Программа рубок ухода – система показателей, определяющая поэтапный процесс формирования рубками ухода хозяйствственно-ценных древостоев определенного типа леса или класса бонитета, с момента смыкания молодняков (сомкнутость – 0,4) до возраста главной рубки с наименьшими затратами.

Она представляет собой систему таких показателей, как начало первой рубки ухода, количество уходов, сроки их проведения и интенсивность разреживания. В программах отражена динамика состава древостоя, абсолютной полноты или запаса, соответствующих определенному возрасту и высоте древостоя. Соблюдение этих параметров позволяет вырастить необходимые лесоматериалы к определенному возрасту главной рубки.

Иногда в программы не включают уход за молодняками, считая его одним из лесовосстановительных мероприятий, обеспечивающих преобладание главной породы.

Программы могут быть направлены на выращивание одного сортимента. Тогда они называются целевыми. Например, при выращивании сырья для целлюлозно-бумажной промышленности учитывается высокий процент отходов из мелких балансов, ломкость их, укороченность волокон, большие затраты на обработку. Целевой диаметр древостоев при выращивании еловых и сосновых балансов принят 22-24 см.

В южной тайге это достигается в чистых ельниках-кисличниках однократным (не считая прочистки), интенсивным уходом (40% запаса) в 30 лет, в черничниках – в 40 лет и снижением густоты до 1040 стволов. Сплошная рубка проводится соответственно в 50 и 60 лет, когда запас становится более 400 м<sup>3</sup>, средняя высота равной 20,0 м, верхняя высота – 21,6 м и средний диаметр – 22,4 см.

Балансы можно выращивать вместе с пиловочником и строительным бревном по программе общего назначения при целевом диаметре 26 см,

который достигается в 85-90-летнем возрасте. Но дефицит крупной древесины на рынке вызывает опережающий на нее рост цен, и более выгодным, по исследованиям СПБЛТА, будет выращивание (особенно сосняков) до 100-110-летнего возраста.

Программы рубок ухода могут быть графические и табличные. Графические программы включают время и интенсивность разреживаний, которая контролируется допустимым пределом уменьшения запаса или абсолютной полноты. Волнообразное наращивание запаса отражает колебательный характер прироста. Желательный состав после каждой рубки ухода можно написать на «зубьях» кривой.

#### **4.6 Отвод насаждений в рубки ухода**

Набор участков под рубки ухода на очередной год производится по материалам лесоустройства, в соответствии с лесохозяйственным регламентом лесничества (лесопарка), а также проектом освоения лесов на арендуемых участках с обязательным обследованием их в натуре участковым лесничим или его помощником.

При несоответствии данных лесоустройства фактической характеристике насаждения на время обследования и отсутствии необходимости в уходе за ним, в замену подбирают другой, нуждающийся в уходе участок, в том числе из не назначенных лесоустройством, с составлением акта о расхождении данных.

Решение о проведении рубок ухода в насаждениях, не назначенных лесоустройством, принимается только на основе данных измерительной таксации.

На каждый отобранный для ухода участок (по выделам) на основе лесостроительных данных, уточненных при обследовании, устанавливаются проектируемые показатели рубки ухода в соответствии с нормативами режима рубок ухода за лесом и составляется схема технологического освоения участка, которыми руководствуются при отводе насаждения в натуре.

Отвод участков в натуре производится не ранее чем за год до проведения рубки ухода или непосредственно перед ее проведением. При отводе устанавливаются четкие границы участков, на которых должны проводиться рубки ухода, и в соответствии с видом ухода и методом отвода производятся отбор деревьев на выращивание и в рубку, закладка контрольных и эталонных пробных площадей и другие работы, связанные с подготовкой участка к рубке.

В зависимости от вида рубок ухода, ценности насаждения применяются разные способы отвода насаждений в руки ухода.

1й способ предусматривает отбор на выращивание и в рубку на всей площади участка, учет и отметку (клеймение) только отобранных в рубку деревьев. Применяется при отводе в рубки ухода древостоев II класса возраста и старше, когда рубки проводятся бригадами рабочих, имеющих навыки и опыт работы, но для которых необходима отметка вырубаемых деревьев.

2й — отбор целевых деревьев или деревьев будущего на выращивание на всей площади участка, отметку их и учет, отбор деревьев в рубку и их клеймение на пробных площадях. Применяется при целевом выращивании насаждений с выделением деревьев будущего, начиная обычно с возраста прореживаний. Рубки ухода должны проводиться квалифицированными рабочими (бригадами), которые могут качественно по образцу (пробной площади) отобрать в рубку деревья (в процессе ее проведения) из числа не отнесенных к деревьям будущего (при строгом текущем контролем лесничества).

3й — отбор деревьев на выращивание и в рубку с отметкой последних только на пробных площадях. Применяется на рубках ухода в молодняках, когда отбор и отметку большого количества деревьев на всей площади участка невозможно провести. Такие рубки должны осуществляться квалифицированными рабочими. Этот метод может применяться также при прореживаниях, проходных и других рубках ухода (прежде всего с применением методов ухода, близких к низовому или верховому, в лесах,

имеющих эксплуатационное значение), когда рубки ухода ведутся квалифицированными рабочими, имеющими специальное разрешение лесохозяйственных органов на право проведения таких рубок и под строгим текущим контролем со стороны специалистов лесного хозяйства.

При проведении рубок ухода по технологиям, предусматривающим использование технологической сети, осуществляется ее разметка. Погрузочные пункты установленных размеров отграничиваются визирами, если они не располагаются полностью на площади без деревьев (полянах, прогалинах и т. п.). Магистральные и пасечные волоки размечаются прошвенными визирами или другими способами в соответствии с намеченной технологией и особенностями участка (рельефом, наличием оврагов, ручьев и т. п.), с закреплением визиров по началам и концам их.

Отвод площадей, отбор деревьев в рубку, их клеймение, перечеты, закладка контрольных пробных площадей и пробных площадей эталонной рубки ухода в лиственных и хвойных молодняках производятся в летний период до опадения листьев, а в хвойных — и в другие сезоны года.

В молодняках (осветления, прочистки) отметка намечаемых в рубку деревьев на всем участке не производится, а закладывается одна или несколько пробных площадей в типичных местах или ленточная проба, на которых производится рубка, служащая образцом (эталоном) ухода на участке.

Величина пробных площадей должна составлять 2–5% площади участка, но не менее 0,2 га каждая. На участках с неоднородным составом и строением молодняка количество пробных площадей и их общая площадь увеличиваются (до 5%). На участках площадью до 10 га с относительно однородным составом и строением молодняка может закладываться одна пробная площадь, а на участках выше 10 га — не менее двух.

Объем вырубленной древесины и интенсивность рубки при проведении образцового ухода за молодняками на пробных площадях устанавливаются путем обмера сложенных в кучи мелких деревьев (хвороста), а также жердей,

кольев и другой древесины в штабеля. При учете вырубленного объема древесины используются переводные коэффициенты.

Укладка хвороста производится плотно между кольями и комлями в одну сторону, при этом комли должны быть выровнены. Кладки делаются размером 1-1 и 1-2 м. Хворост делится по длине на две категории: 2–4 м и свыше 4 м. Толщина хвороста в комле — до 4 см. Стволики толще 4 см относятся к жердям или кольям. Жерди учитываются поштучно, а колья — в складочных метрах. Хворост каждой категории укладывается в отдельные кладки. При укладывании в кладку делается не учитываемая надбавка на осадку по высоте в размере 15%.

Неочищенный хворост длиной до 2 м, а также сучья, ветки относятся к хмизу, который укладывается так же, как и хворост, но надбавка на осадку делается в размере 20% высоты кладки.

Обмер производится в метрах:

- а) ширина и высота — по комлевой выкладке;
- б) длина — по средней длине стволиков и веток.

По количеству вырубленной на пробе древесины определяется ее запас, подлежащий вырубке на всем участке. В насаждениях II класса возраста и старше (при прореживаниях, проходных, рубках переформирования и обновления, а также выборочных санитарных рубках), отводимых с отбором деревьев на выращивание и в рубку на всей площади участка, назначенные в рубку деревья диаметром 8 см и более (на высоте 1,3 м) отмечаются и клеймятся у шейки корня. Запас таких деревьев определяется по данным их сплошного перечета.

Запас подлежащих вырубке деревьев диаметром менее 8 см определяется на специально закладываемых пробных площадях с вырубкой их (в складочных мерах или иным способом). Размер закладываемых для этих целей пробных площадей должен составлять 1–2% от площади участка, но не менее 0,5 га.

Закладка пробных площадей в молодняках и других насаждениях, а также отбор деревьев в рубку на всей площади участков при проведении

прореживаний, проходных рубок, рубок переформирования и обновления, а также выборочных санитарных рубок производятся под руководством участкового лесничего или его помощника.

#### **4.7 Комплексный уход за лесом**

Комплексный уход за лесом – сочетание рубок ухода с внесением минеральных удобрений. Иногда в систему комплексного ухода включают также обрезку сучьев с целью ускоренного получения высококачественной бессучковой древесины.

Комплексный уход за лесом позволяет решать следующие хозяйствственные задачи:

- улучшение качественных характеристик формируемых древостоев (их состава, структуры);
- повышение прироста, улучшение его качественных показателей;
- повышение продуктивности древостоя и насаждения в целом (продуктивности хозяйственной и биологической);
- увеличение выхода древесной продукции с единицы площади;
- сокращение сроков получения хозяйственно ценной древесной продукции;
- стимулирование восстановительных процессов в древостое и фитоценозе;
- повышение устойчивости насаждений;
- восстановление (реабилитация) лесных фитоценозов;
- сохранение лесной среды и биоразнообразия лесных экосистем;
- сохранение и улучшение средообразующих функций леса, повышение его социальной роли.

При предварительном разреживании древостоя ослабляется конкуренция в древостое, активизируются восстановительные процессы, улучшается состав и качественные показатели древостоя.

Удобрения интенсифицируют биокруговорот, активизируют восстановительные реакции, повышают прирост древостоя. Вследствие этого появляется возможность повысить интенсивность рубки – соответственно увеличивается доля промежуточного пользования, повышается хозяйственная продуктивность насаждения.

Удобрения позволяют реально повысить общую производительность древостоя, получить дополнительный прирост в лучшей части древостоя на деревьях, отобранных в процессе разреживания.

Для комплексного ухода подбирают чистые и смешанные хвойные насаждения в возрасте 30-40 лет. Рубки ухода – поздние прореживания или ранние проходные, проводят по соответствующим правилам, но с более высокой (на 5-10%) интенсивностью.

Комплексный уход можно начинать и позднее, в древостоях более старшего возраста, но в этом случае селекционный эффект рубки ослабляется и результаты ухода будут хуже.

Удобрения вносят в насаждение, как правило, в начале вегетационного сезона (в мае-начале июня). При невозможности соблюдения этих сроков удобрение можно внести осенью, до выпадения устойчивого снежного покрова. Основными удобрениями, применяемыми в лесу, являются азотные (мочевина, аммиачная селитра, нитрат аммония) или комплексные азотсодержащие (аммофос, нитроаммофос, реже – нитроаммофоска).

Применение азотных удобрений дает положительные результаты как на минеральных, так и на органогенных (торфянистых и торфяных) почвах. Но и в том, и в другом случае важнейшим условием является нормальная дренированность почв.

На торфяных осушенных почвах нередко хорошие результаты дает применение фосфорных удобрений (на дренированных почвах их применение нежелательно). Калийные удобрения на лесных почвах не дают положительного эффекта.

Оптимальной рекомендованной дозой удобрений в лесу является 150-200 кг/га азота (по действующему веществу). С увеличением дозы эффект повышается, но одновременно увеличиваются непроизводительные потери азота (газообразные и водные), возрастают расходы на удобрение.

Чрезмерные дозы могут повреждать корневые окончания древесных растений и на некоторое время даже затормозить их рост. Уменьшенные дозы азота не дают существенного повышения прироста, но улучшают физиологическое состояние растений и активизируют обменные процессы в фитоценозе. Обычно такие дозы применяют в молодняках естественного и искусственного происхождения, в насаждениях, ослабленных болезнями, антропогенными и техногенными нагрузками, а также в профилактических целях.

Эффективность комплексного ухода наиболее высока в насаждениях средней и повышенной продуктивности, произрастающих на достаточно плодородных дренированных почвах. В малопродуктивных древостоях (особенно на бедных легких и сухих почвах) может наблюдаться первоначально весьма заметный, но, в конечном счете, кратковременный положительный эффект от внесения удобрения.

Низкотоварность и малый запас древостоя понижают результативность ухода и делают его экономически не всегда выгодным делом. В связи с этим лучшими объектами для комплексного ухода следует считать чистые и смешанные хвойные насаждения зеленомошной группы типов леса (сосняки и ельники брусничные, черничные и кисличные).

Примесь лиственных пород в смешанном насаждении необходимо ограничивать 2-3 единицами, поскольку с увеличением их присутствия в древостое неизбежно усиливается межвидовая конкуренция и результаты ухода поникаются. Напряженная конкуренция неизбежно сопровождается ослаблением темпов роста и ухудшением показателей хвойных пород.

Величина дополнительного прироста древостоя зависит от ряда факторов: его таксационной характеристики, почвенных характеристик, погодных условий, вида и дозы удобрения, сроков их внесения, технологии и качества выполнения работ по уходу за лесом и др.

Средние показатели дополнительного прироста – 1-2 м<sup>3</sup>/га в год на протяжении десятилетия (срока устойчивого и положительного эффекта удобрения). Доза вносимого удобрения – 150-180 кг/га азота.

В отдельных случаях ежегодный дополнительный прирост достигает 4-5 м<sup>3</sup>/га, иногда и более. Срок эффективного действия азотного удобрения может превышать 10 лет, поскольку удобрения активно включаются в биокруговорот и интенсифицируют обменные процессы, реализуясь в различных звеньях и структурных элементах лесной экосистемы.

В благоприятные годы эффект от удобрения проявляется гораздо заметнее, чем в менее удачные годы. Вместе с тем, растянутые сроки эффективного действия удобрения во многом компенсируют влияние погодного фактора и, в конечном счете, величина дополнительного прироста нивелируется, не претерпевая серьезных изменений.

Комплексный уход улучшает структуру древостоя. Вследствие искусственного отбора деревьев происходит ослабление конкуренции в древостое, удобрение же заметно ускоряет восстановительные реакции и улучшает ресурсную базу почвенного питания.

Прирост средних и крупных деревьев увеличивается по диаметру на 20-30%, тогда как отставшие в росте деревья сохраняют свою жизнеспособность и устойчивость. Средний диаметр древостоя повышается, а кривая распределения деревьев по диаметру становится более плавной и симметричной.

Удобрения, применяемые в системе комплексного ухода за лесом, активизируют развитие нижних ярусов растительности. Продуктивность живого напочвенного покрова повышается, как правило, за счет разрастания трав. Травы постепенно вытесняют мхи и лишайники, доля которых в

напочвенной растительности существенно сокращается. Повышается биологическая активность почвы, усиливается разложение органического вещества, но баланс органического вещества в почве не нарушается, поскольку одновременно увеличивается масса поступающего в почву хвойного опада деревьев и отпада трав.

Если удобрения вносят в древостой без предварительного разреживания, то бурной реакции со стороны напочвенной растительности обычно не наблюдается, так как недостаток освещенности лимитирует продуктивность этой растительности.

Исключение составляют изреженные приспевающие и спелые насаждения, в которых конкуренция со стороны древостоя уже значительно ослабевает и начинается активное развитие нижних ярусов растительности.

Применение азотных удобрений в системе комплексного ухода экономически выгодно, даже при условии их разового применения в вариантах краткосрочных целевых программ (например, при выращивании древостоя с коротким оборотом рубки в целях получения балансов). На 1 рубль затрат получается чистый доход около 30-50 коп.

Доходность комплексного ухода существенно возрастает при условии его реализации в целевых программах формирования насаждений на получение балансов или пиловочника разных сортов и крупности. Данные программы по своим параметрам сходны с аналогичными программами рубок ухода, но отличаются от них повышенной интенсивностью разреживаний и более высокими показателями лесоводственно-экономической эффективности.

Эффективность комплексного ухода заметно повышается, если в программу ухода за лесом включается обрезка сучьев. Ускоренное получение высококачественной и дорогостоящей бессучковой древесины – одно из перспективных направлений интенсивного лесовыращивания.

Обрезку сучьев рекомендуют проводить на этапе прореживаний, когда средний диаметр древостоя достигает 10-12 см. После проведения рубки

отбирают около 400 лучших деревьев, у которых в комлевой части обрезают сухие сучья и живые ветви – 2-3 нижние мутовки (у сосны можно и больше). Обрезку проводят в несколько приемов с интервалом в 3-5 лет, доводя ее до 6-метровой высоты.

Удобрения, интенсифицируя прирост, ускоряют процесс зарастания сучьев от обрезки и повышают биологическую устойчивость деревьев. Регулярное разреживание насаждения обеспечивает необходимую селекцию и уход за этими деревьями. Таким путем формируются перспективные и наиболее ценные в товарном отношении древостои.

Удобрения вносят под полог древостоев вручную или с помощью специальных механизмов: наземных или воздушных транспортных средств (машина МВУ-1, самолеты, мотодельтапланы). Обрезка сучьев производится ручной пилой или с помощью мотосучкорезки, укрепленной на легкой металлической штанге. Использование современных технических средств становится необходимым условием применения интенсивных технологий ухода за лесом, включая комплексный уход за лесом.

#### **4.8 Санитарно-оздоровительные мероприятия.**

К санитарно-оздоровительным мероприятиям относятся выборочная и сплошная санитарные рубки, а также уборка захламленности.

Санитарные рубки и уборка захламленности проводятся в лесах любого целевого назначения и всех категорий защитных лесов, кроме заповедных участков. Санитарные рубки исключены в молодняках до созревания в них деловой древесины, в этом случае проводятся уборка захламленности, рубки ухода или другие лесохозяйственные мероприятия.

Уборка захламленности осуществляется при необходимости удаления из насаждения стоящих или лежащих стволов деревьев, утративших свои деловые качества (неликвидная древесина и дрова).

Санитарные рубки не планируются в насаждениях IV и V классов бонитета, за исключением случаев угрозы возникновения в этих участках очагов опасных вредителей и болезней.

Выборочные санитарные рубки заключаются в удалении сухостоя, больных и ослабленных деревьев с целью оздоровления древостоя и поддержания его в удовлетворительном санитарном состоянии.

Проводят их там, где процент отпада значительно превышает естественную норму, средний диаметр сухостоя приближается к среднему диаметру древостоя и запас составляет не меньше 30 м<sup>3</sup> на 1 га. Естественная норма отпада в здоровых древостоях изменяется примерно от 3–5% в жердняках до 1–2% в приспевающих и спелых древостоях. В этом случае сухостой, больные и ослабленные деревья удаляют при рубках ухода или постепенных и санитарные рубки не нужны. Этот сухостой и образующийся в результате его повала валежник служат пищей и местообитанием консументов (животных, грибов, бактерий), являющихся звеном цепи питания вторичных потребителей, и тем самым поддерживают жизнь биоценоза и его устойчивость.

По действующим правилам после выборочной санитарной рубки полнота древостоя должна быть не меньше 0,3, а в ельниках и пихтарниках не меньше 0,5. Если по санитарным признакам нужно удалить 30–40% запаса и в большей мере снизить полноту, то в этом случае проводят сплошную санитарную рубку. Перед ее проведением участок осматривает комиссия с участием лесопатолога, составляет акт.

В спелых и перестойных эксплуатационных лесах выборочные санитарные рубки не проводятся. При наличии в них повышенного текущего отпада они планируются в рубку первой очереди. На заповедных лесных участках выборочные санитарные рубки не проводятся. После повреждения древостоев огнем к выборочной санитарной рубке следует приступать в возможно короткие сроки и заканчивать на весенних гарях до 1 июля,

раннелетних — до 1 августа, позднелетних и осенних — до 1 мая следующего года. В еловых насаждениях с долей участия ели в составе более 7 единиц запрещается проведение выборочных рубок.

Санитарная рубка считается сплошной, если вырубается весь древостой на площади 0,1 га и более. Нельзя проводить сплошную рубку на всем выделе, если в нем имеются куртины здорового леса площадью от 0,1 га и более (кроме еловых и пихтовых насаждений). Эта рубка проводится в насаждениях, в которых после удаления деревьев, подлежащих рубке, полнота становится ниже предельных величин, при которых обеспечивается способность древостоя выполнять функции, соответствующие категориям защитных лесов или целевому назначению. Расчет фактической полноты древостоя обеспечивается при проведении лесопатологического обследования. В каждом выделе лесного участка, запланированного всплошную санитарную рубку, закладывают пробные площади.

На пробных площадях учитывается не менее 100 деревьев главной породы, в низкополнотных насаждениях (фактическая полнота 0,3–0,5) — не менее 50 деревьев главной породы. В случаях, если общая площадь подлежащего сплошной санитарной рубке участка превышает 100 га, допустима закладка пробных площадей в каждом третьем выделе и глазомерная лесопатологическая таксация насаждений в выделах, где пробы не закладываются.

Пробные площади располагаются по площади участка равномерно. Количество пробных площадей должно обеспечивать оценку средних значений запаса деревьев по категориям состояния главной лесообразующей породы с ошибкой не более 10%.

Потребность в сплошной санитарной рубке часто возникает после стихийных бедствий — пожара, ветровала, бурелома, и провести ее нужно по возможности быстрее, до массового заражения древостоя и соседних участков леса вредителями и болезнями.

Срок рубки и очистки лесосек желательно уточнять с учетом биологии основных вредителей. Проектирование санитарных рубок на весь период лесоустройства с равным объемом по годам чаще всего не имеет смысла. Исключение — леса, страдающие от загрязнения атмосферы или чрезмерной рекреационной нагрузки.

Особенности технологии санитарных рубок заключаются в следующем. Необходимо избежать повреждения оставленных деревьев. Поэтому предпочтительно проводить рубку зимой, использовать малогабаритные машины для трелевки сортиментов по возможности без волоков. Поврежденные деревья нужно убрать. Обязательна своевременная очистка лесосек со сбором порубочных остатков в кучи и сжиганием.

Отвод лесосек производится непосредственно перед рубкой. Клеймить нужно только живые (больные и ослабленные) деревья диаметром не меньше 12 см. В соседних участках леса желательно провести рубки ухода раньше намеченного срока, чтобы уменьшить возможность распространения вредителей и болезней.

Основные трудности и недостатки практики санитарных рубок заключаются в следующем. Трудно организовать внеплановый уход на всей площади поврежденного леса при массовых стихийных бедствиях. В этих случаях необходима помочь со стороны других лесохозяйственных и лесозаготовительных предприятий. Распространенный недостаток — стремление повысить окупаемость санитарной рубки за счет удаления здоровых деревьев повышенной ценности. При настоящей санитарной рубке доля деловой древесины не превышает 50%.

#### **4.9 Ландшафтные рубки**

Ландшафтная (пейзажная) рубка — рубка ухода в лесах рекреационного назначения, направленная на формирование лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости (ОСТ

56-108-98). Пейзажные рубки являются основными в лесах, используемых для отдыха населения. С помощью этих рубок формируют закрытый, полуоткрытый и открытый типы пейзажей, которых в лесопарке должно быть соответственно 60, 25 и 15%.

Закрытыми пейзажами являются высокополнотные древостои с горизонтальной или вертикальной сомкнутостью.

Полуоткрытые пейзажи представлены лесными массивами или куртинами деревьев с сомкнутостью полога от 0,3 до 0,6 с групповым или равномерным размещением стволов по площади.

Открытые пейзажи – это открытое пространство: поляны, луга, водоемы, лыжные и видовые трассы и т.д.

Пейзажные рубки ведутся не на всей площади таксационного выдела, а лишь вдоль маршрута на глубину видимости – 100-150 м. Рубка ведется одновременно вдоль всего маршрута, сохраняется смешанный состав насаждения.

Различают три вида ландшафтных рубок в зависимости от типа формируемого пейзажа. Закрытый и полуоткрытый пейзажи улучшают ландшафтно-выборочными рубками с равномерной или групповой выборкой деревьев. Открытый пейзаж конструируют путем проведения планировочных рубок, которые могут быть сплошными планировочными или условно-планировочными.

В первом случае древесно-кустарниковая растительность удаляется полностью, а во втором – незначительная часть остается в виде деревьев солитеров, биогрупп или куртин. Аллейные посадки вдоль дорожек формируют путем посадки крупномерных деревьев и кустарников.

Назначение деревьев в рубку проводится в течение вегетационного периода, а рубки следует вести зимой при снежном покрове и промерзшей почве. При отборе деревьев в рубку учитывают внешние признаки, древесную породу, форму ствола и кроны. Для кроны в качестве признаков используют ее

длину, ширину и густоту облиствения. Во внимание берутся также окраска коры, санитарное состояние и механические повреждения деревьев.

Деревья, мешающие росту перспективным экземплярам, вырубают, а избранные и вспомогательные оставляют. Пни после рубки деревьев корчуются экскаватором или уничтожаются пнедробилкой. После земляных работ проводится вертикальная планировка поверхности лесосеки.

Затем на площади создаются луговые газоны и строятся набивные щебеночные дорожки.

Сформированные рубками пейзажи следует менять через каждые 150-200 м, они должны быть красочно оформлены и иметь не менее трех цветов. Естественные природные пейзажи формируются посадкой кустарников и малыми архитектурными формами разных типов.

Интенсивность ландшафтной рубки зависит от типа формируемого пейзажа и составляет от 15 до 100% запаса. Повторяемость рубок зависит от состава насаждения, лесорастительных условий, возрастной структуры и продуктивности древостоя и колеблется от 4 до 10 лет. Валка деревьев и обрезка сучьев осуществляются бензопилами. Древесина трелюется в сортиментах, колесными тракторами без волоков. Порубочные остатки сжигаются или утилизируются.

#### **4.10 Химический уход за лесом**

Уход за молодняками относится к наиболее трудоемким работам в лесохозяйственном производстве. Традиционные способы ухода – осветления и прочистки – в условиях дефицита трудовых ресурсов, слабого развития дорожной сети в лесных массивах и трудностей механизации работ недостаточно эффективны. В этих условиях лесоводы вынуждены прибегать к использованию химического метода, который позволяет резко повысить производительность труда на уходе за лесом и обеспечить более широкий охват уходом площадей, на которых культуры и подрост хвойных пород заглушаются

осиной и березой и где традиционные рубки осветления и прочистки в должном объеме и требуемой интенсивности не могут быть проведены.

В отличие от рубок ухода за лесом химический метод не позволяет увеличить размер пользования древесиной с единицы площади, поскольку сухостой в большинстве случаев оставляется на перегнивание. Поэтому реализация метода возможна только в районах, где получаемая от рубок ухода древесина не имеет сбыта.

Сущность химического ухода за лесом заключается в обработке деревьев особыми веществами – арборицидами, подавляющими их жизнедеятельность. При уходе за лесом арборициды могут быть использованы в основном двумя способами:

- введение (инъекция) арборицидов в зарубки на стволах деревьев;
- нанесение арборицидов на кроны деревьев и кустарников посредством опрыскивания.

Способ инъекции позволяет осуществлять индивидуальный отбор деревьев и поэтому в наибольшей степени отвечает лесоводственным требованиям, но его применение сопряжено с большими затратами рабочего времени.

Способ опрыскивания подразумевает нанесение арборицидов по площади (на всей территории участка или на отдельных его частях). Это обеспечивает высокую производительность труда, но исключает возможность индивидуального назначения деревьев к удалению.

Для применения в лесном хозяйстве с целью ухода за лесом разрешено применять препараты на основе глифостата, арсенал и луварам. Препараты на основе глифостата (глисол, зеро, глифоган, глипер, раундап) выпускаются в виде 36% - ного водного раствора. Среди них есть как импортные, так и отечественные препараты. Это арборициды системного действия, т.е. они активно поглащаются листьями и быстро перемещаются в точки роста и корни

растений, вызывая отмирание мягколиственных древесных пород и травянистых растений.

Как и все системные препараты, глифосат применяется по развитой листовой поверхности растений в сухую погоду. С августа глифосат селективен в отношении хвойных пород (кроме лиственницы). Для эффективного действия препарата необходимо, чтобы в течение 4-6 часов после опрыскивания не было дождя, и глифосат успел проникнуть в растения.

Арсенал (имазапир) выпускается в виде 25%-ного водорастворимого концентратса. Он не селективен в отношении хвойных пород, поэтому для ухода за ними способом сплошного опрыскивания не применяется. Отличается персистентностью в почве (сохраняется в ней до 18 месяцев). В качестве арборицида рекомендуется применять только способом инъекции в стволы деревьев.

Луварам относится к группе веществ (феноксиуксусным соединениям), которые широко применялись в 70-80-е годы для ухода за молодняками (эфиры 2, 4-Д). Выпускается в виде 61- и 75%-ных водных растворов.

Это единственный препарат из данной группы, разрешенный для использования в лесном хозяйстве. Обладает системным действием на растения.

В качестве арборицида может применяться способом опрыскивания крон деревьев, а также способом инъекций в стволы деревьев, хотя по эффективности действия уступает глифосату и арсеналу.

#### **4.11 Особенности рубок ухода в древостоях различных лесных районов и в зависимости от целевого назначения лесов**

В таежной зоне очень актуальным является уход за составом молодняков из-за массовой смены хвойных лесов мягкотиповыми в результате сплошных рубок. Своевременный и достаточный уход трудно обеспечить из-за слаборазвитой сети дорог, затруднений с рабочей силой и техникой.

Ввиду длительного периода лесовозобновления и медленного роста деревьев задача ухода за составом в лесах северной и средней тайги решается на протяжении 30–40 лет после сплошной рубки. Поскольку в условиях севера рост молодых деревьев лимитирует низкая температура почвы и приземного слоя воздуха, хорошие результаты дает коридорный способ ухода при достаточной ширине коридоров и их направлении с севера на юг (Г. А. Чибисов, 1977).

Рубки ухода в северотаежном и среднетаежном районах ведутся, в основном, по принципу «реже, но интенсивнее», с повторяемостью реже, чем в зоне хвойношироколиственных лесов, почти в 1,5 раза; в лесостепной зоне, наоборот, более слабой интенсивности (0,7–0,9 от интенсивности в зоне хвойношироколиственных лесов), с более частой повторяемостью.

В лесных районах с наиболее благоприятными природными условиями для выращивания леса рубками ухода могут формироваться, в основном, чистые высокопродуктивные, сравнительно устойчивые древостои с высоким выходом целевых сортиментов.

При формировании насаждений с участием хвойных и мягколиственных пород в южнотаежном, хвойношироколиственном и лесостепном районах необходимо стремиться к групповому (куртинному) смешению пород.

Основными объектами формирования в этих районах являются древостои I–III классов бонитета, в хвойных молодняках с участием лиственных пород требуется активное вмешательство с рубками ухода для регулирования состава.

Уход за запасом экономически выгодно проводить в древостоях высших классов бонитета и в условиях интенсивного хозяйства, где можно обеспечить рациональный режим рубок и правильный отбор деревьев в рубку. По этим причинам уход за запасом является актуальным мероприятием, главным образом, для лесного хозяйства в южнотаежном районе, в меньшей степени для среднетаежного района, а в северотаежном он может иметь место лишь в

отдельных участках лучшего леса возле дорог и населенных пунктов и недалеко от лесоперерабатывающих предприятий.

В лесах хвойношироколиственного и лесостепного районов лучший рост деревьев, разнообразие их состава, повышенная потребность в древесине разных размеров и качества, густая сеть дорог благоприятствуют проведению рубок ухода. Здесь длительнее история рубок и богаче практический опыт. Уход за составом имеет целью восстановление ценных дубрав семенного происхождения как чистых, таки смешанного состава с участием граба, ясения, клена, липы; выращивание высокопродуктивных древостоев бук, ясения, дугласии и других пород. Большини запасами и высоким качеством древесины отличаются буковые древостои с примесью пихты и ели.

Лесистость по направлению к югу уменьшается и соответственно увеличивается социальная и средообразующая роль леса, прежде всего водоохранная и почвозащитная. Рубками ухода необходимо обеспечить оптимальный состав и хорошее санитарное состояние древостоев. В засушливых условиях своевременным разреживанием густого молодняка можно уменьшить транспирационный расход и повысить влагообеспеченность древостоя. Есть сообщения об увеличении здесь влажности почвы после рубок ухода (В. В. Гуман, 1929, Б. И. Гаврилов, 1961, П. П. Изюмский, 1969). Чаще всего для южных лесов рекомендуют режим слабых рубок (А. Д. Дударев, 1956, Б. Д. Жилкин, 1974). Необходимы меры защиты от корневой губки, майского хруща, других вредителей и болезней. Это нужно учитывать при отборе деревьев в рубку и определении режима рубок.

В затопляемой пойме реки уход должен быть направлен на формирование насаждений из пород, устойчивых к затоплению (ивы, тополя, ольхи черной и других), и густого подлеска. Поэтому древостой должен быть низкополнотным.

В составе берегозащитных лесов нужно обеспечить преобладание ветроустойчивых пород с глубокой корневой системой, в таежной зоне главным образом сосны и лиственницы. Ветроустойчивую опушку в берегозащитной

полосе (в защитных полосах вдоль дорог, по границе с полем и в других местах) формируют путем сильного разреживания молодняка, что способствует увеличению мощности скелетных корней (В. В. Гуман, 1931).

В берегозащитных лесах рекомендованы осторожные рубки, преимущественно зимой. Пасечные волока расположены вдоль полосы, не допускается устройство складов и площадок на опушках. Применять нужно малогабаритные тракторы с малым удельным давлением на почву. Допускается создание технологической сети с расположением магистральных волоков поперек склонов (по горизонталям) и коротких пасечных волоков до 100 м вдоль склона. Непосредственно от уреза воды оставляется берегозащитная полоса шириной 30–50 м, по которой передвижение тракторов не допускается.

Порубочные остатки выносятся для сжигания за пределы берегозащитных участков леса. Основные функции водорегулирующих лесов заключаются в накоплении снега, замедлении снеготаяния, задержании суглеватых осадков, уменьшении поверхностного стока. Лучше всего эту функцию выполняют леса с преобладанием темнохвойных пород и участием сосны, лиственницы и березы.

Примесь березы (20–30%) способствует накоплению снега. Осторожные и аккуратные рубки с интенсивностью 20–30% увеличивают снегонакопление, влажность почвы и подземный сток (А. М. Ивлев, 1981). Сомкнутость полога при каждом приеме рубок не должна снижаться менее 0,6–0,74.

Горные леса выполняют одновременно почвозащитные и водорегулирующие функции. Здесь степень разреживания и технологию рубок увязывают с крутизной и экспозицией склона, с высотой над уровнем моря, с близостью к границе леса. Есть особые правила рубок ухода для лесов Урала, Кавказа, Прибайкалья. Но они различаются лишь в деталях.

Общие установки более или менее одинаковы:

- 1) если уклон менее 10, то используются общие правила;

2) если уклон превышает 30, то можно проводить только санитарную рубку;

3) только санитарная рубка допускается вдоль опушек, рек, ручьев;

4) рубить осторожнее на южных склонах и при большой крутизне.

В хвойной зоне горных лесов важно воспитать ветро и снегоустойчивые насаждения. Это достигается ранним началом ухода и оптимизацией состава древостоев. Уход должен быть осторожным. Полнота лесных насаждений (в молодняках — сомкнутость крон после рубки на склонах до 20 северных экспозиций не должна быть ниже 0,6, а южных — 0,7, на склонах более 20 — соответственно 0,7 и 0,8. В смешанных молодняках при заглущении главных пород второстепенными допускается снижение сомкнутости до 0,5–0,4. При снижении полноты до 0,5 теряются защитные свойства горных лесов (В. З. Гулиашвили, 1970).

Очень важное значение имеет правильная технология работ. В лесах рекреационного назначения предпочтительнее создавать смешанные и сложные древостои, которые обладают повышенными декоративными свойствами и большей устойчивостью к антропогенной нагрузке, к повреждениям и болезням. Но состав должен соответствовать почве и рельефу.

В лесохозяйственных частях зеленых зон рубки ухода проводят по общим правилам. В расположенных ближе к городу лесопарковых хозяйственных частях проводятся главным образом ландшафтные рубки с целью эстетического облагораживания лесов.

Сначала ландшафтными называли рубки преобразования естественных лесов в более удобные для отдыха (при организации зеленых зон). Их проводили по специальному проекту сначала вдоль дорог, затем на остальной территории, организуя на ней три типа ландшафта: закрытый с полнотой более 0,6, полуоткрытый с полнотой 0,3–0,6 и открытый с полнотой меньше 0,3.

Теперь ландшафтными называют все рубки в лесопарковой хозчасти зеленой зоны, поэтому при назначении деревьев в рубку нужно учитывать правила рубок ухода за лесом и возобновительных рубок в старшем возрасте.

Лучше всего задачам ведения хозяйства в лесопарковой части зеленой зоны соответствует выборочная система, основанная на добровольно-выборочных рубках. Допускается несколько иной подход к отбору деревьев в рубку: можно оставлять здоровые деревья пониженной технической ценности, второстепенных пород, обладающие декоративной привлекательностью, например, с низко опущенной кроной, с яркой окраской кроны осенью и т. д.

Главные особенности технологии рубок заключаются в следующем. Необходимо использовать малогабаритную технику и имеющуюся сеть дорог и троп, обходясь по возможности без прорубки волоков; применять трелевку сортиментов. Лесосека не должна иметь прямоугольной формы, ее конфигурация должна соответствовать очертанию таксационного выдела. Проводить рубку на слабо дренированной почве следует только после ее замерзания.

При рубках ухода в лесах рекреационного назначения проводится улучшение состава древостоев и качества деревьев; изменение пространственного размещения деревьев по площади лесных участков; формирование опушек; разреживание подроста и подлеска.

При отборе деревьев в ландшафтную рубку учитываются не только их хозяйствственно-биологические признаки, но и их эстетические качества. К нежелательным (подлежащим рубке) деревьям относятся сухостойные, зараженные вредными организмами, с механическими повреждениями, мешающие росту лучших, а также нарушающие структуру ландшафта.

При формировании закрытых ландшафтов в молодняках и средневозрастных лесных насаждениях проводятся рубки ухода умеренной интенсивности. В высокополнотных средневозрастных, приспевающих,

спелых и перестойных лесных насаждениях при формировании ландшафтов полуоткрытого типа ландшафтные рубки проводятся в несколько приемов и интенсивностью до 30% с интервалом между рубками 6–8 лет.

Древостои, произрастающие на слабодренированных почвах (черничные, долгомошные и подобные им группы типов леса), при необходимости формирования ландшафтов полуоткрытого типа разреживаются рубками интенсивностью 15–20%. При формировании полуоткрытых ландшафтов проводится значительное снижение сомкнутости лесных насаждений (до 0,3–0,5) с применением разреживания до 40%.

При ландшафтных рубках максимально используется существующая дорожно-тропиночная сеть (если, конечно, она сохранилась). В некоторых категориях лесов — национальных природных парках, лесах научного назначения, лесопарковых хозяйственных зеленых зон, лесах функционального и другого целевого назначения, относящихся к категориям защитности и особо защитным участкам — основной задачей рубок ухода является формирование долговечных и устойчивых насаждений, непрерывно и эффективно выполняющих целевые функции: водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические и другие (природные памятники, лесоплодовые насаждения, заповедные лесные участки и др.). Пользование древесиной в лесах указанных категорий защитности является сопутствующим.

В лесах каждой конкретной категории защитности рубки ухода направлены прежде всего на усиление одной из перечисленных целевых функций или нескольких в соответствии с целевым назначением лесов, при этом одна из них может оставаться главной.

Указанный режим ведения хозяйства наиболее полно отвечает природе разновозрастных древостоев. Поэтому в лесах большинства категорий защитности и особо защитных участков рубками ухода в сочетании с другими лесохозяйственными мероприятиями необходимо формировать преимущественно разновозрастные или условно разновозрастные насаждения, а

также смешанные по составу и сложные по форме (многоярусные), чаще семенного происхождения.

В этих лесах рубки ухода имеют ряд существенных особенностей:

1) в ряде насаждений основными объектами ухода являются второй ярус, подрост хозяйствственно ценных пород, имеющийся в насаждении, а также подполковые лесные культуры;

2) в процессе проведения рубок ухода, как правило, необходимо создавать условия для возобновления древесных пород, наиболее полно отвечающих целевому назначению лесов и условиям произрастания;

3) при осуществлении рубок ухода используются подходы и классификации деревьев, наиболее полно отражающие функциональную ценность и перспективность деревьев в насаждениях;

4) рубки ухода могут сочетаться с другими мероприятиями: посевом трав, введением подлеска или его удалением, внесением удобрений, благоустройством участков, созданием подполковых культур и т. д.;

5) рубки ухода, за исключением осветлений и прочисток, должны проводиться преимущественно в зимний период по технологиям, обеспечивающим наибольшее сохранение лесной среды и деревьев, оставляемых на дальнейшее выращивание.

В связи с указанными особенностями рубок ухода и расширением их задач обусловливается включение в систему рубок ухода специфических видов их, направленных на значительное усиление возобновительных процессов, целенаправленное обновление и переформирование насаждений.

В одновозрастных древостоях проводятся осветления, прочистки, прореживания и проходные рубки. После их окончания продолжается проведение рубок ухода в целях обновления насаждений путем создания благоприятных условий для формирования нового поколения леса, а также формирования разновозрастных древостоев на месте одновозрастных.

Переформирование одновозрастных насаждений в разновозрастные, а также чистых и простых в смешанные и сложные осуществляется периодически повторяющейся рубкой ухода (рубка переформирования).

В разновозрастных насаждениях рубки ухода проводятся одновременно во всех ярусах с преимущественным удалением наиболее старой части древостоя. Рубки ухода за лесом в защитных полосах лесов, расположенных вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации, направлены на повышение свойств лесных насаждений по снегопоглощению, снижению скорости ветра, почвоукреплению.

Интенсивность рубок должна быть слабой, полнота недолжна снижаться менее 0,7. Разрубка технологических коридоров не должна производиться в опушке леса шириной 25–30 м, примыкающей к дороге. В прибалочных и приовражных лесных полосах для предупреждения размыва почвы и сохранения снегозадерживающих функций этих полос рубками ухода поддерживается высокая сомкнутость полога при сохранении опушки из кустарников и пород второго яруса. В лесных насаждениях, расположенных в оврагах и балках, рубки ухода проводятся так же, как в других лесах.

Рубки ухода в колочных и байрачных лесах должны быть направлены на усиление защитных свойств этих лесов. В таких насаждениях проводятся рубки ухода слабой интенсивности. Технологическая организация небольших участков площадью до 1 га не должна предусматривать разрубку в них технологических коридоров и погрузочных площадок.

Рубки ухода за лесом в ленточных борах направлены на улучшение санитарного состояния лесных насаждений, обеспечение достаточной площади питания оставляемым деревьям, повышение устойчивости, климаторегулирующих и водоохранных функций лесных насаждений.

При рубках ухода в лесах, ослабленных промышленными выбросами, предпочтение отдается наиболее устойчивым древесным и кустарниковым породам. Интенсивность рубок — слабая и умеренная, полнота не должна быть ниже 0,7.

На особо защитных участках лесов с наличием реликтовых и эндемичных растений интенсивность рубок ухода за лесом определяется с учетом улучшения условий роста ценных растений. В лесах, имеющих научное или историческое значение, проводятся слабо интенсивные рубки ухода с вырубкой лишь единичных, погибших деревьев в случаях, не противоречащих целям использования лесов.

В орехопромысловых зонах кедровых лесов главной задачей рубок ухода является формирование орехоносных лесных насаждений, создание благоприятных условий для их плодоношения и своевременное омоложение.

В зависимости от возраста и исходной характеристики лесных насаждений уход за ними осуществляется путем осветления, прочистки, прореживания, проходных, а также ландшафтных рубок.

В лесных насаждениях, не соответствующих целевому назначению лесов (низкопродуктивных, слабоурожайных, поврежденных вредными организмами, пожарами, в результате иных негативных воздействий), с недостаточным количеством жизнеспособных деревьев кедра в составе всех ярусов, включая подрост, ведутся рубки реконструкции в комплексе с лесовосстановительными мероприятиями.

Первоочередными объектами ухода за кедром являются орехоплодные лесные насаждения ценного генофонда, семенные участки и лесные культуры плантационного типа.

В мягколиственных неспелых лесных насаждениях с наличием подлогие достаточные количества деревьев кедра во втором ярусе или подросте рубки ведутся путем вырубки деревьев мягколиственных пород первого яруса и освобождения кедра за один или два приема.

В лесных насаждениях с полнотой до 0,6 освобождение кедра производится за один прием рубки, при полноте более 0,6 — за два, с вырубкой в первый прием 50–60% исходного запаса древостоя.

В хвойных лесных насаждениях со вторым ярусом и подростом кедра уход ведется комплексно за лучшими деревьями первого яруса и деревьями кедра во втором ярусе и подросте при проведении всех видов рубок ухода за лесом (осветлении, прочистке, прореживании, проходных рубках).

Проходные рубки ведутся во всех лесных насаждениях до 120 летнего возраста кедра.

Формирование кедровых орехоносных насаждений осуществляется путем систематического сильного разреживания верхнего полога с целью осветления кедра и формирования у него развитой кроны, обеспечивающей раннее, обильное и постоянное плодоношение.

Формирование кедровых насаждений селекционного назначения ведется в основном с целью улучшения их фено и генотипического состава. В процессе ухода из деревьев сопутствующих пород оставляются только те, которые способствуют формированию крон, стволов или усилинию целевых признаков отбора объектов ухода в насаждении (плюсовых деревьев).

В лесных насаждениях, достигших 120 летнего возраста, с целью сохранения и повышения урожайности кедровых орехов ведется уход за плодоношением кедра. Он осуществляется путем вырубки деревьев сопутствующих древесных пород и слабоплодоносящих деревьев кедра. Снижение полноты ниже 0,5 не допускается. Одновременно ведется уход за перспективными особями кедра из подроста и второго яруса.

В лесоплодовых насаждениях формируются чистые или с небольшой примесью второстепенных древесных пород древостои с невысокой сомкнутостью полога и более или менее равномерным размещением деревьев по площади в целях создания благоприятных условий для максимального и длительного плодоношения. Для формирования такого типа лесных

насаждений применяется, в основном, метод равномерного разреживания с уходом за целевыми семенными деревьями.

В лесах зоны притундровых лесов и редкостойной тайги, выполняющих важные средозащитные функции в условиях многолетней мерзлоты, проводятся рубки ухода слабой интенсивности. Также допускается вырубка старых деревьев отдельными полосами.

Рубки ухода за лесом с применением техники в притундровых лесах проводят только в зимний период по промерзшей почве для исключения ее повреждений, ведущих к развитию эрозионных процессов.

В полосах леса вдоль его северной границы, в горных условиях рубки ухода как системное мероприятие не ведутся, при необходимости вырубаются только отмирающие деревья. В лесных насаждениях государственных защитных лесных полос рубки ухода за лесом ведутся при наличии не менее 50% здоровых деревьев. В остальных случаях осуществляются рубки реконструкции.

Рубки ухода за лесом в государственных защитных лесных полосах имеют следующие особенности:

1) в чистых лесных насаждениях без кустарников вырубаются погибшие и отставшие в росте, больные и сильно поврежденные, а также отдельные здоровые деревья, не представляющие ценности и подавляющие рост лучших экземпляров (оставляемые на выращивание деревья должны более или менее равномерно распределяться по площади);

2) в чистых лесных насаждениях с кустарниками рубки ухода за лесом ведутся, как и в лесных насаждениях без кустарников, но кроме того в процессе рубки вырубаются кустарники, мешающие росту деревьев;

3) в смешанных лесных насаждениях рубки ухода за лесом ведутся путем разреживания рядов главной и сопутствующих древесных пород (если деревья сопутствующих древесных пород обгоняют в росте деревья главной породы и оказывают на них отрицательное влияние, то они удаляются частично или

полностью; при частичной гибели деревьев главной древесной породы в соответствующих местах оставляются на выращивание деревья сопутствующих древесных пород);

4) интенсивность рубок ухода за лесом слабая или умеренная, они проводятся через 5–6 лет;

5) в полосах, расположенных вдоль крутых берегов речных долин, в водоохранных и противоэрозионных целях уход должен быть направлен на формирование лесных насаждений с сомкнутостью крон не ниже 0,7–0,8; на опушках проводятся только санитарные рубки;

6) в полосах на пологих песчаных склонах обязательно сохранение подлеска, а сомкнутость крон лесных насаждений не должна быть ниже 0,6; при проведении рубок ухода учитывается местоположение лесных полос; так, в полосах по водоразделам рубки ухода должны быть направлены на усиление их водорегулирующих свойств (уход проводится во всех частях полога лесного насаждения с учетом взаимного влияния древесных пород; подлесок на опушках удаляется полностью, а в середине полосы умеренно разреживается; сомкнутость лесных насаждений при каждом приеме рубки не должна быть ниже 0,7).

В противоэрозионных естественных и искусственно созданных лесах, включая различные участки особо защитных лесов, имеющие противоэрозионное значение, рубками ухода за лесом формируются высокополнотные (0,7–0,8), разновозрастные и сложные (двух" и многоярусные) лесные насаждения с преобладанием деревьев с мощными корневыми системами.

В лесах с густой сетью оврагов и балок проводятся рубки ухода за лесом слабой и умеренной интенсивности с использованием методов равномерной и неравномерной (в том числе полосной) вырубки деревьев. Трелевка древесины осуществляется, как правило, сортиментами без повреждений почвы на склонах.

При высокой эрозионной опасности проводятся рубки ухода за лесом слабой и очень слабой интенсивности. В особо опасных условиях на очень крутых склонах при необходимости вырубаются только неустойчивые деревья для исключения их вывала.

На особо защитных участках лесов вокруг глухаринных токов, мест обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных, полосах леса вдоль рек, заселенных бобрами, проводятся только рубки погибших и отмирающих деревьев.

На лесных участках, имеющих специальное хозяйственное назначение (медоносы, лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки и др.), рубками ухода за лесом формируются лесные насаждения, в наибольшей мере отвечающие соответствующим хозяйственным целям (обильно цветущие и плодоносящие, соответствующей формы и строения, а также обладающие другими целевыми свойствами и характеристиками).

В опушках леса шириной 50–100 м, примыкающих к железным и автомобильным дорогам, вдоль которых выделены защитные полосы лесов, рубки ухода направлены на формирование устойчивых, преимущественно смешанных и разновозрастных лесных насаждений, а также лесных насаждений различного породного состава, формы и строения с целью исключения однообразия и монотонности ландшафта. Для достижения указанных целей молодняки разреживаются до полноты 0,4–0,5.

В средневозрастных лесных насаждениях проводятся рубки ухода слабой и умеренной интенсивности с удалением сухостоя, больных, поврежденных, других нежелательных деревьев, ведется постепенное омоложение лесных насаждений за счет вырубки старых деревьев, при необходимости создаются лесные культуры посадкой саженцев целевых пород под пологом древостоя.

#### **4.12 Контроль качества рубок ухода**

Учет результатов рубок ухода и оценка их эффективности ведется на постоянных пробных площадях, закладываемых на все виды рубок в типичных насаждениях хозяйства. На пробной площади выделяются секции, на которой проводится уход, и контрольная секция (без ухода).

При необходимости могут быть заложены 2-3 секции с уходом различной интенсивности. На контрольной секции удаляют только сухостой.

Размер секций устанавливается единый – 0,5 га при закладке пробных площадей в любом возрасте, но учет в молодняках ведется на площадках или лентах общей площадью не менее 0,1 га с увеличением при прореживаниях и проходных рубках до 0,5 га. Пробные площади отграничиваются визирами с установкой угловых столбов.

Вокруг контрольной секции оставляется защитная полоса шириной 10-15 м, на которой рубка также не ведется. Пробы закладываются при лесоустройстве, а в межревизионные периоды – лесничими и подлежат учету и охране. На пробных площадях проводятся периодические обмеры деревьев до и после рубки с камеральной обработкой полученных материалов.

Инженер лесного хозяйства обязан принимать участие в закладке постоянных пробных площадей, проведении на них учетных работ и осуществлять контроль за оформлением документации.

Учет изменений характеристики насаждений постоянных пробных площадей ведется на карточках специальной формы, в которые последовательно заносятся все виды рубок ухода, проводимые на них в разное время.

Контроль за выполнением работ по рубкам ухода выполняется в соответствии с требованиями Наставления по рубкам ухода и отраслевого стандарта или другого документа, заменяющего его.

Приемка участков и освидетельствование мест рубок проводится в лесничествах ежегодно комиссией, назначаемой руководителем. Контролю

подлежит весь объем выполненных работ в лесничествах. По результатам контроля составляется акт.

Контроль за качеством выполнения работ по рубкам ухода и санитарным рубкам проводится соответствующими лесохозяйственными службами. При осуществлении контроля случайной выборкой должно быть охвачено не менее 5% площадей осветлений и прочисток и не менее 3% площадей других видов рубок ухода. По результатам контроля дается общая оценка работы лесничеств и лесхоза в целом.

В натуре подлежат проверке: правильность назначения насаждений в рубки ухода, их отвода и оформления, отбора деревьев на выращивание и в рубку, их учета, выбора и соблюдения технологии рубок ухода, установленных параметров технологической сети участка; учет вырубленных, уничтоженных при рубке и поврежденных деревьев из числа оставленных на выращивание; сохранность подроста и других ярусов растительности; наличие и параметры отрицательных воздействий на почву и другие компоненты биогеоценозов; качество очистки мест рубок; наличие и состояние постоянных пробных площадей.

Правильность назначения насаждений в рубки ухода определяется по материалам лесоустройства и уточняется при обследовании их в натуре.

Правильность проведенной рубки деревьев при прореживаниях и проходных рубках определяется по наличию клейма на пнях, отсутствию деревьев, явно подлежащих удалению из насаждения, а также соответствуя таксационной характеристики древостоя, пройденного рубкой на всей площади участка, целевой, установленной на основе положений Наставления по рубкам ухода и рекомендаций лесоустройства, скорректированных по данным натурного обследования и по программам рубок ухода, если они имеются.

В лесничество проверяется техническая документация: ведение книги рубок ухода; оформление чертежей, технологических карт, материалов пробных площадей, перечетных ведомостей, лесорубочных билетов, актов

освидетельствования мест рубок; отметки в лесоустроительных материалах; материалы постоянных пробных площадей.

Общая оценка качества проведенных работ дается на основе установленной полноты выполнения требований Наставления по рубкам ухода по параметрам приведенных показателей и соответствуя таксационных характеристик после рубок установленным целевым.

Наставление по рубкам ухода используется в полном объеме и в определенных частях при подготовке различных документов или соответствующих разделов региональных систем мероприятий по ведению лесного хозяйства, разработке стандартов, рекомендаций, руководств и других документов по рубкам ухода, при лесоустройстве, проектировании, планировании и проведении рубок ухода, а также контроле за их осуществлением.

При применении положений Наставления к определенным объектам лесного фонда предусматривается конкретизация и детализация их соответствующими владельцами лесного фонда с учетом характеристики данных объектов и местных условий, выбор ими оптимальных видов, нормативов и технологий рубок, мероприятий по очистке мест рубок и др. Использование конкретных нормативов, рекомендаций, принятых в пределах положений Наставления по рубкам ухода, должно обеспечивать эффективное проведение рубок ухода, достижение целевых параметров насаждений, улучшение их защитных и средообразующих функций, исключение отрицательных экологических последствий.

Ответственность за качество рубок ухода возлагается на директора, главного лесничего лесхоза и инженера по лесному хозяйству, а в лесничестве – на лесничего.

#### **4.13 Уборка сухостоя и очистка леса от захламленности**

В городских лесах, лесопарковых частях зеленых зон, в лесопарках, в лесах национальных и пригородных парков, а также в противопожарных барьерах и на лесных пастбищах проводится отдельно уборка сухостоя, очистка от захламленности или сразу оба эти мероприятия по уходу за лесом.

Если ствол или его часть настолько сгнили, что не могут быть использованы даже на дрова, то остатки приземляются и оставляются на перегнивание. Дровяная древесина в первую очередь заготавливается для потребностей туристов.

Сухостой не убирается в некоторых типах лесорастительных условий потому что здесь деревья имеют небольшие размеры и не представляют опасности для отдыхающих. Так что мертвые стволы с черными сучьями долго стоят в заболоченном лесу, напоминая сказочных персонажей.

Впечатление дикого леса остается и от валежника, который не убирается на сырых и мокрых почвах всех трофотопов. Эти леса мало горимы, домашний скот сюда не заходит. Захламленность создает маскировку для зверей, и здесь на небольших возвышениях волки, например, устраивают свое логово.

Рубка сухостоя и очистка от захламленности проводится в течение всего вегетационного периода. Особую осторожность следует проявлять при повале сухостоя, верхняя часть которого легко обламывается. Трелевка ликвидной древесины осуществляется по свободным местам между деревьями.

Уборка захламленности (неликвидной древесины и дров), в том числе валежа, проводится, как правило, одновременно с другими лесохозяйственными мероприятиями — рубками ухода, выборочными и сплошными санитарными рубками.

Как самостоятельное мероприятие уборка захламленности проводится в местах образования ветровала, бурелома, снеголома, верховых пожаров и

других повреждений деревьев при наличии непликвидной древесины и дров более 90% от общего запаса насаждений.

Прежде всего уборка захламленности производится в особо охраняемых участках, рекреационных зонах, лесопарках, лесах, выполняющих санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, защитных полосах вдоль дорог, в мемориальных насаждениях и других особо ценных лесных массивах.

На землях другого целевого назначения и иных категорий защитных лесов она имеет место в случае, если создается угроза возникновения очагов вредных организмов или пожарной безопасности.

## **Контрольные вопросы:**

1. От каких факторов зависит начало семеношения у древесно-кустарниковых пород?
2. Какие годы принято называть семенными?
3. Наблюдается ли у лесных пород строгая периодичность семеношения?
4. Какие факторы отрицательно влияют на урожайность?
5. В какое время заготавливают семена ильмовых, тополей и ив на юге Дальнего Востока?
6. В какое время созревают семена кленов, берез, дуба, лиственницы?
7. Перечислите способы сбора лесных семян с разных пород деревьев?
8. Семена какой древесной породы можно собирать с водной поверхности?
9. В какую погоду необходимо собирать семена?
10. Что запрещено при заготовке семян?
11. На какие три группы делят семена лесных пород по качеству?
12. Какие семена относят к нормальным?
13. Какие семена относят к улучшенным?
14. Какие семена относят к сортовым?
15. Каким образом получают элитные семена?
16. Какие семена считаются гибридными?
17. Разрешается ли использовать для лесокультурного производства семена собранные в минусовых насаждениях или с минусовых деревьев?
18. Какие процессы входят в переработку лесосеменного сырья?
19. Какова оптимальная температура для хранения большинства лесных семян?
20. Какие факторы влияют на срок хранения лесных семян?
21. При каком условии могут быть реализованы семена?
22. Что является основной единицей лесосеменного районирования?

23. Что подразумевается под словосочетанием селекционная инвентаризация?
24. Как на местности помечаются плюсовые деревья?
25. Какова структура лесосеменной базы?
26. Какие типы питомников бывают?
27. Для каких целей предназначены лесные питомники?
28. Какие бывают лесные питомники по способу организации территории и характеру технологического процесса?
29. В чем принцип работы подпологовых лесных питомников?
30. Как делят питомники по продолжительности действия?
31. Как подразделяются питомники по площади?
32. Какие две части включает в себя лесной питомник?
33. Что входит в производящую часть лесного питомника?
34. Какие способы размножения растений применяют в лесных питомниках?
35. От каких показателей необходимо отталкиваться при проектировании лесного питомника?
36. Какие бывают виды посадочного материала?
37. Для чего предназначено школьное отделение питомника?
38. Что такое лесокультурный фонд?
39. В чем принцип создания подпологовых лесных культур?
40. Что такое лесокультурное районирование?
41. Назовите две системы закладки лесных культур?
42. Какие два вида лесных культур различают по степени освоения лесокультурной площади?
43. Назовите методы создания лесных культур?
44. Что называется схемой смешения древесных и кустарниковых пород?
45. Какие способы механической обработки почвы применяются при создании лесных культур?

46. Какова цель механической обработки почвы при создании лесных культур?
47. Каким образом проводится обработка почвы в горных и всхолмленных условиях?
48. Для каких целей сеянцы прикапывают пучками?
49. Какое время года является оптимальным для посадки лесных культур?
50. Сколько дней отводится для весеннего срока посадки культур?
51. За счет чего можно продлить весенний срок посадки культур?
52. В каких регионах рекомендуется раннеосенний срок посадки культур?
53. Каким образом осуществляется посадка культур?
54. При каких условия проводят глубокую посадку сеянце на  $\frac{1}{2}$  их высоты?
55. С учетом каких условий выбирают лесопосадочную машину?
56. Каким образом выполняется посадка сеянцев с ОКС и ЗКС при создании лесных культур?
57. Перечислите фазы роста и развития лесных культур?
58. В какие сроки и с какой целью проводится техническая приемка лесных культур?
59. Каким образом и в какие сроки проводят техническую приемку лесных культур, созданных посевом?
60. В какие сроки проводится инвентаризация лесных культур?
61. В каком случае при инвентаризации лесных культур назначается их дополнение?
62. В каком случае культуры считаются погибшими и подлежат списанию?
63. От чего зависит планируемый возраст перевода лесных культур в покрытые лесом земли?
64. Что является завершающей фазой восстановления вырубок и других, не покрытых лесом земель главными древесными породами?

65. Что относится к агротехническим уходам за лесными культурами?
66. Что необходимо знать для правильного выбора вида и срока проведения уходов?
67. Что предусматривает интегральный метод защиты лесных культур от насекомых вредителей, болезней и мышевидных грызунов?
68. По каким характерным признакам определяют повреждения деревьев вредными насекомыми и болезнями?
69. При каком количестве пораженных вредителями или болезнями растений степень повреждения считается слабой, средней и сильной?
70. Какие болезни и вредители наиболее опасны для лесных культур сосны и ели?
71. Что рекомендуется сделать при закладке культур сосны в очагах майского хруща на прогалинах при плотности заселения почвы 1-3 личинки на 1 м и при плотности заселения более 5 личинок на 1 м?
72. Что необходимо выполнить для предупреждения повреждения культур сосновым долгоносиком?
73. Какие препараты рекомендованы для защиты культур и молодняков от болезней?
74. Какие меры применяют при опасности повреждения культур хвойных пород корневой губкой?
75. Что является наиболее эффективным профилактическим мероприятием, когда мышевидные грызуны объедают кору и окольцовывают деревья сосны и ели в возрасте до 15 лет?
76. Какие меры применяют при угрозе повреждения культур хвойных пород лосями?
77. Что относится к числу основных противопожарных мероприятий на территории лесного фонда?
78. Какие рубки называются рубками ухода?
79. В чем заключаются задачи рубок ухода?

80. Какие виды рубок относятся к рубкам ухода?
81. В чем заключается метод рубок ухода?
82. На какие три категории согласно хозяйствственно-биологической классификации распределяются все деревья?
83. Какие деревья считаются лучшими, вспомогательными и нежелательными?
84. Какие методы рубок ухода применяют при отборе деревьев в рубку?
85. Какие различают три способа рубок ухода?
86. В чем суть негативного и позитивного подхода отбора деревьев в рубку?
87. Что является основными нормативами рубок ухода?
88. За сколько до возраста рубки главного пользования заканчивается проведение рубок ухода в насаждениях различного состава и происхождения?
89. С учетом чего устанавливается время проведения рубок ухода по сезонам года. В какое время проводятся разные виды рубок ухода?
90. Чем определяется интенсивность рубок ухода, в зависимости от чего устанавливается?
91. Какие выделяют степени интенсивности рубок ухода?
92. Опишите технологии лесосечных работ при рубках ухода?
93. Раскройте понятие – программа рубок ухода?
94. Раскройте процесс отвода насаждений в рубки ухода?
95. Что входит в понятие комплексный уход за лесом?
96. Что относится к санитарно-оздоровительным мероприятиям?
97. Какие рубки называются ландшафтными?
98. В чем заключается сущность химического ухода за лесом?
99. Каковы особенности рубок ухода в древостоях различных лесных районов и в зависимости от целевого назначения лесов?
100. Каким образом проводится учет результатов рубок ухода и оценка их эффективности?

## **Список литературы**

Барабин, А. И. Проблемы лесного семеноводства и предложения по формированию и содержанию ЕГСК : учебное пособие / А. И. Барабин. — Архангельск : САФУ, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-261-00914-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96551> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Братилова, Н. П. Семеноводство лесообразующих пород : учебное пособие / Н. П. Братилова, Р. Н. Матвеева, Ю. Е. Щерба. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147523> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Гриднев, А. Н. Научные основы выращивания посадочного материала в условиях Дальнего Востока : учебное пособие / А. Н. Гриднев. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2020. — 271 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149262> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Маркова, И. А. Лесные культуры : учебное пособие / И. А. Маркова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2007. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60857> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Маркова, И. А. Лесные культуры. Агротехника выращивания посадочного материала в лесных питомниках таежной зоны : учебное пособие / И. А. Маркова, А. В. Жигунов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2007. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58848> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Маркова, И. А. Лесовосстановление (лесокультурное производство) : учебное пособие / И. А. Маркова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2010. — 132 с. — ISBN 978-5-9239-0286-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45278> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Мартынов, А. Н. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом : учебное пособие / А. Н. Мартынов, Н. В. Беляева, О. И. Григорьева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2008. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45365> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Невзоров, В. Н. Технологии и оборудование для выращивания сеянцев в питомниках с круговой организацией полей : монография / В. Н. Невзоров. — Красноярск : КрасГАУ, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-94617-388-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187164> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Никонов, М. В. Лесоводство : учебное пособие / М. В. Никонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1031-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210479>.

Основы лесного хозяйства и таксация леса : учебное пособие / А. Н. Мартынов, Е. С. Мельников, В. Ф. Ковязин, А. С. Аникин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-0776-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211067>.

Острошенко, В. В. Организации лесных питомников в условиях Приморского края (нормативно-справочные материалы) : учебное пособие / В. В. Острошенко, А. Н. Гриднев. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2012. — 183

с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69586> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рубки ухода за лесом на Дальнем Востоке: Текст лекции: Для студентов Института лесного и лесопаркового хозяйства ПГШСХА очного и заочного обучения (специальность 250201 – Лесное хозяйство; направление бакалавриат 250100 – лесное дело (квалификация «бакалавр» / составитель Г. В. Гуков. — Уссурийск : Приморский ГАТУ, 2011. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69597>

Тихонов, А. С. Лесоводство : учебник для вузов / А. С. Тихонов, В. Ф. Ковязин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-51598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/424634>

Фомина, Н. В. Лесные культуры: краткий курс лекций : учебное пособие / Н. В. Фомина. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187322> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Хромова, Т. М. Основы лесоведения : учебное пособие для вузов / Т. М. Хромова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 352 с. — ISBN 978-5-507-52319-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/447326> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Целевое лесовыращивание : учебное пособие / А. Н. Мартынов, Н. В. Беляева, О. И. Григорьева, Е. Н. Кузнецов. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-9239-1079-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112726> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **Приложение**

### **Приложение А**

#### **Термины и определения**

**Возобновление леса естественное** - появление молодых лесообразующих растений и образование новых поколений леса на лесных землях.

**Возобновление леса комбинированное** - естественное и искусственное образование (создание) леса в различных сочетаниях на одном участке.

**Возобновление леса последующее** - образование (создание) нового поколения леса после исчезновения древостоя в результате сплошной рубки или гибели.

**Возобновление леса предварительное** - образование (создание) нового поколения леса под пологом древостоя до его рубки.

**Восстановление леса искусственное** - восстановление леса путем создания лесных культур.

**Временные лесосеменные участки (ВЛСУ)** - участки спелых и приспевающих насаждений нормальной селекционной категории, выделенные для заготовки семян лесных растений.

**Густота лесных культур** – число деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади (1 га).

**Дополнение лесных культур** - посадка лесного посадочного материала или посев семян деревьев и кустарников в культурах на месте погибших растений.

**Категория лесокультурных участков** - классификационная единица, характеризующая лесокультурные земли определенного происхождения и состояния (вырубка, гарь, прогалина, пустырь и др.).

**Лесокультурный фонд** - совокупность лесокультурных площадей различных категорий.

**Лесной сеянец** - лесной посадочный материал, выращенный из семени.

**Лесной саженец** - лесной посадочный материал, выращенный из пересаженного сеянца или путем укоренения частей древесного растения.

**Лесоразведение** - создание лесных культур на площадях, ранее не занятых лесом.

**Облесение** - создание лесных насаждений на нелесных землях безлесной территории с переводом этих земель в лесопокрытые.

**Оценка качества лесных культур** - установление пригодности лесных культур для перевода их в покрытые лесной растительностью земли и определение эффективности лесокультурных работ.

**Очередность рубок ухода** - порядок проведения рубок ухода (осветление, прочистка, прореживание, проходная рубка), устанавливаемый в зависимости от возраста и полноты насаждения.

**Перевод лесных культур в покрытые лесной растительностью земли (лесопокрытые земли)** - включение участка лесных культур, достигших определенных качественных показателей по росту и состоянию, в категорию покрытых лесной растительностью земель.

**Повторяемость рубок ухода** - временной интервал между проведением рубок ухода в насаждениях.

**Подрост** - молодое поколение древесных растений под пологом древостоя или на лесопокрытых землях, способное образовать новый древостой. К подросту относится поколение древесных растений старше 2-5 лет, а в условиях севера - старше 10 лет, до образования молодняка или яруса древостоя.

**Посев леса** - посев семян одной или нескольких древесных пород с целью создания лесных культур.

**Посадка леса** - посадка лесного посадочного материала одной или нескольких древесных пород с целью создания лесных культур.

**Проект лесных культур** - документ, содержащий описание лесорастительных условий и технологии создания лесных культур.

**Семенной участок** - участок высокопроизводительного, биологически устойчивого леса, используемый для временного или постоянного сбора семян древесных пород.

**Семенные деревья** - плодоносящие ветроустойчивые хорошего роста и качества деревья, оставляемые на вырубке для обеспечения ее обсеменения.

**Семенные группы** - группы деревьев, оставляемые на вырубке для её обсеменения. Группа занимает обычно площадь менее 0.01 га.

**Тип лесных культур** - лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями технологии создания, породным составом, размещением и густотой культивируемых древесных растений.

**Уход за лесом** - мероприятия, направленные на сохранение и повышение устойчивости и продуктивности леса, улучшение породного состава насаждений, их качества и санитарного состояния.

**Фонд лесовосстановления** - классификационная единица, объединяющая земли лесного фонда, пригодные для выращивания леса (вырубки; гари; прогалины; пустыри).

## Приложение Б

### Нормы высева, удельный вес и глубина заделки семян древесных и кустарниковых пород

Породы	Средняя масса 1000 семян, г	Норма высева семян, г на пог.м	Удельный вес, г	Глубина заделки семян, см	Мульчирован ие
1	2	3	4	5	6
Абрикос маньчжурский	1000	25,0	606	4,0	-
Акация желтая	28	3,5	740	2,0-3,0	-
Бархат амурский	11,9	1,5	610	1,5	-
Береза даурская	0,7	3,0	750	Присыпка	+
Береза плосколистная	0,2	2,5	-	Присыпка	+
Береза Шмидта	0,4	3,0	-	Присыпка	+
Боярышник Максимовича	25	6,0	562	1,5	+
Боярышник перистонадрезанный	50	12,0	-	1,5	+
Виноград амурский	30	3,0	-	2,5	+
Груша уссурийская	43	6,0	636	2,5	+
Дуб монгольский	2650	120,0	-	5,0	-
Ель аянская	2,4	15	565	0,5-1,0	+
Ель сибирская	5,0	2,0	-	0,5-1,0	+
Жимолость Маака	4,5	1,2	587	0,5-1,0	+
Ильм горный	13,5	6,0	-	Присыпка	-
Ильм приземистый	8,0	5,0	-	Присыпка	-
Калина Саржента	33,0	8,0	422	2,0	
Кедр корейский	500,0	50,0	492	2,0-2,5	+
Кедр сибирский	250,0	25,0	516	2,0	+
Клен мелколистный	44,0	8,0		2,5-3,0	
Клен приречный	23,0	5,0	-	2,5-3,0	
Липа амурская	37,0	5,0	291	2,0	+
Липа маньчжурская	235,0	20,0	290	3,5	
Лимонник китайский	18,7	2,5	330	2,0	+
Лещина маньчжурская	756,0	35,0		4,0	
Лещина разнолистная	1210,0	50,0		4,0	
Леспедеца двухцветная	8,0	5,0		2,0	+
Лиственница Каяндера	3,2	1,5		0,5-1,0	+
Лиственница сибирская	7,0	3,0	452	1,0-1,5	+
Лиственница тонкочешуйчатая	3,0	1,5	-	0,5-1,0	+
Маакия амурская	55,0	4,0	-	3,0	-
Орех маньчжурский	9000	250,0	-	7,0-8,0	-
Ольха волосистая	1,2	0,5	-	0,5	+
Плоскосемянник	312,0	15,0	-	3,0	-
Пихта белокорая	9,5	5,0	285	1,5	+

Продолжение приложения Б

1	2	3	4	5	6
Лиственница тонкочешуйчатая	3,0	1,5	-	0,5-1,0	+
Маакия амурская	55,0	4,0	-	3,0	-
Орех маньчжурский	9000	250,0	-	7,0-8,0	-
Пихта цельнолистная	31,8	10,0	-	1,-2,0	+
Рябина амурская	1,5	1,0	635	0,5	+
Сирень амурская	17,7	2,0	-	1,0	+
Сосна обыкновенная	5,8	1,5	519	0,5-1,0	+
Смородина золотистая	2,1	0,5	-	Присыпка	+
Черемуха Маака	11,0	3,0	-	1,5	-
Шиповник даурский	9,5	2,5	-	1,5	—
Яблоня сибирская	4,5	2,0	560	1,5	+
Ясень горный	39,5	5,0	-	2,0-3,0	-
Ясень маньчжурский	54,0	6,0	-	3,0-3,5	-

**Примечания:**

Нормы высева указаны для семян 1-го класса. При высеве семян 2-го и 3-го классов нормы высева увеличиваются в следующих размерах:

для хвойных 2-го класса на 30%, 3-го класса на 60%;

для лиственных пород (кроме березы) 2-го класса на 20%, 3-го класса на 60%;

для берез 2-го класса на 50%, 3-го класса на 100%.

Для широкобороздчатых посевов в открытом грунте и для любых посевов в теплицах обязательен перерасчет нормы высева. Норма высева увеличивается на 30%.

Если фактическая масса 1000 семян отличается от средней табличной более, чем на 15%, норма высева для узкобороздчатого посева устанавливается расчетом.

## Приложение В

### Подготовка семян к посеву

№	Наименование и состав работы	Ед. изм.	Норма выработки
1	Замачивание семян в холодной воде	Кг	268
2	Протравливание семян фунгицидами:		
	Сухое (ТМТД)	кг	
	Дуб		4230
	Ель		90
	Сосна обыкновенная		108
	Полусухое (ТМТД)		
	Ель		117
	Сосна обыкновенная		114
	Мокрое (погружение семян в раствор протравителя - марганцевокислого калия)		
	Ель		50
	Лиственница		41
	Сосна обыкновенная		59
	Калина обыкновенная		57
	Клен	Кг	50
	Липа мелколистная		54
	Ясень		45
3	Обработка семян кипятком (акация, гледичия и т.д.)	Кг	139
4	Скарification семян	Кг	47
5	Подготовка песка для стратификации, просеивание	м <sup>3</sup>	1.6
6	Подготовка опилок для стратификации	м <sup>3</sup>	8.3
7	Стратификация семян в ящиках (закладка семян в ящики, пересыпка их субстратом):	Кг	81
	Мелких, средних		68
	Крупных, с крылатками		207
	Крупных косточковых		167
	Ореха маньчжурского		
8	Устройство траншеи глубиной 0,7 и шириной 1 м	Пог.	5,8
9	Стратификация семян в траншеях. Засыпка семян в траншею, закрытие траншеи:	м	
	Мелких	Кг	130
	Средних		216
	Крупных, косточковых		270
	Крупных, с крылатками		86
	Ореха маньчжурского		312
10	Закрытие траншей на зиму	Пог.	22
		м	
11	Уходы за стратифицируемыми семенами в ящиках - увлажнение, перемешивание смеси, перестановка ящиков и переноска их до 5 м	т	1.35
12	Перемешивание и увлажнение семян в траншеях	м3	2,9
13	Заготовка снега для снегования семян с подноской до 50 м	м3	5,2
14	Затаривание семян в мешки	т	5,2
15	Снегование семян, затаренных в мешки	кг	171
16	Выемка семян из-под снега	кг	307

## Продолжение приложения В

№	Наименование и состав работы	Ед. изм.	Норма выработки
17	Просеивание семян через решета или грохот:		
	Средних	Кг	90
	Крупных		210
	С крылатками		75
	Косточковых		162
18	Отмывка семян водой		
	Средних	Кг	112
	Крупных		324
	С крылатками		108
19	Просушивание семян в тени	Кг	202

Приложение Г

**Работы в посевном отделении питомника**

№	Наименование и состав работ	Ед. изм.	Норма выра- ботки
1	Устройство гряд ручным способом с разбивкой их по шнуру и забивкой по углам колышков с набрасыванием на гряды земли из междурядий, рыхлением и разравниванием почвы	Тыс. м <sup>2</sup>	0,13
2	Поперечная маркировка гряд сеялкой- доской	Тыс. пог м	0,61
3	Углубление борозд мотыгой на грядах на глубину 3-4 см, при посеве крупных семян (желуди, орехи и т.д.)	Тыс. пог м	3,77
4	Посев семян руками в приготовленные борозды с заделкой семян:	Тыс. пог м	1,06
	Мелких		1,01
	Средних		1,32
	Крупных крылатковых		1,08
5	Просеивание торфа для мульчирования посевов на грохоте (15 т/га)	т	1,14
6	Заделка перегноем, торфом посевов мелких семян	Тыс. пог м	1,6
7	Покрытие посевов опилками (до 10 мм)	Тыс.м <sup>2</sup>	0,26
8	Полив посевов из шлангов	Тыс.м <sup>2</sup>	2,1
9	Прикатывание посевов деревянными катками	Га	0,57
10	Прореживание мульчи (моховой покрышки)	Тыс. м <sup>2</sup>	0,59
11	Рыхление почвенной корки граблями на грядковых и ленточных посевах до появления всходов на почвах:		
	Легкой и средней	Тыс. м <sup>2</sup>	0,92
	Тяжелой		0,57
12	Рыхление гряд с прополкой руками на почве легкой и средней при засоренности	Тыс. м <sup>2</sup>	
	Слабой		0,23
	Средней		0,16
	На почве тяжелой при засоренности		
	Слабой		0,13
	Средней		0,11
13	Очистка межквартальных дорожек	Тыс. м <sup>2</sup>	1,37
14	Уборка сорняков после прополки с выносом их	Тыс. м <sup>2</sup>	5,5
15	Отенение посевов щитами (работа выполняется двумя рабочими)	Шт.	230
16	Снятие щитов (выполняют двое рабочих)	Шт.	410
17	Приготовление раствора ядохимикатов для опрыскивания растений	100 л	3,67
18	Опрыскивание сеянцев ядохимикатами опрыскивателем: ОРП-Р, ОРП-Г при расстоянии до места заправки, м:	Га	
	До 50		0,25
	51-100		0,22
	101-150		0,21
	151-300		0,18
19	Внесение подкормки сухим способом	Тыс. м <sup>2</sup>	1,83
20	Осеннее мульчирование (слой 30-40 мм)	Тыс. м <sup>2</sup>	0,40
21	Выборка выпаханных сеянцев, учет, сортировка, увязка в пучки и прикопка для временного хранения на почвах	Тыс. шт.	
	Легкой		7,8
	Средней		7,8
	Тяжелой		6,7

## Продолжение приложения Г

№	Наименование и состав работ	Ед. изм.	Норма выработки
22	Выборка выкопанных колючих сеянцев при густоте посадки, шт./пог.м:	Пог. м	1,8
	До 15		1,3
	16-20		0,8
	21-40		
23	Прикопка для зимнего хранения сеянцев хвойных пород 2-х и 3-х летних на почвах легких и средних	Тыс. шт	
	Тяжелых		18,4
	Лиственных пород 1-летних до 0,5 м на почвах		13,4
	Легких и средних		18,0
	Тяжелых		12,6

## Приложение Д

### Нормы выхода годных к посадке сеянцев древесных и кустарниковых пород

Породы	Подзона южной тайги		Подзона северных хвойно-широколиственных лесов		Подзона типичных и южных хвойно-широколиственных лесов	
	С 1 га, тыс.шт	С 1 пог м, шт.	С 1 га, тыс.шт	С 1 пог м, шт	С 1 га, тыс.шт.	С 1 пог м, шт
1	2	3	4	5	6	7
<b>Хвойные породы:</b>						
Ель аянская	1300	33	1200	30	1100	29
Лиственница Каяндеря	900	34	900	34	900	34
Лиственница курильская	900	34	900	34	—	—
Лиственница широкочешуйчатая	800	30	1000	37	—	—
Лиственница японская	800	30	1000	37	1000	37
Пихта сахалинская	—	—	800	27	1000	33
Пихта цельнолистная	800	27	1000	33	1000	33
Сосна корейская	800	27	800	27	800	27
Сосна обыкновенная	1200	43	1000	37	1000	37
<b>Лиственные породы</b>						
Абрикос маньчжурский			350	13	400	15
Бархат амурский	—	—	550	21	600	22
Береза даурская	400	15	500	18	500	18
Береза Эрмана	400	15	500	18	500	18
Вяз приземистый	—	—	600	22	600	22
Груша уссурийская	—	—	400	15	400	15
Дуб монгольский			400	20	400	20
Карагана древовидная		—	500	18	500	18
Леспедеца двухцветная	—	—		—	400	15
Лещина маньчжурская и разнолистная	-	-	450	17	500	18
Липа амурская	—	—	350	13	350	13
Маакия амурская	—		400	15	400	15
Орех маньчжурский	-	-	400	17	400	17
Плоскосемянник китайский			450	17	500	18
Робиния лжеакация (белая акация)			400	15		
Яблоня маньчжурская и сибирская (Палласа)	-		400	15	400	15
Ясень маньчжурский	-	-	450	23	450	23

**Примечание:**

В подзону южной тайги входят: Дальнегорский, Тернейский, Красноармейский, Кавалеровский районы, восточная половина Пожарского района.

В подзону северных хвойно-широколиственных лесов входят: Анучинский, Дальнереченский, Кировский, Лазовский, Надежденский, Ольгинский, Партизанский, Спасский, Уссурийский, Хасанский, Хорольский, Черниговский, Чугуевский, Шкотовский, Яковлевский районы и западная половина Пожарского района.

В подзону типичных и южных хвойно-широколиственных лесов входят центральные и южные части Приморского края.

**Аверин Александр Дмитриевич**

Организация мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению:  
методические указания для обучающихся по основной образовательной  
программе среднего профессионального образования, специальности 35.02.01  
Лесное и лесопарковое хозяйство

*ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАНИЕ*

ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ  
Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44