

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра лесных культур и почвоведения**

# **ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ЛАНДШАФТА**

**Методические указания к курсовой работе  
для студентов специальности  
1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»**

Минск 2010

УДК 630\*232:631.6(075.8)

ББК 43.4:40.6я79

Л50

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета.

Составитель

*Н. И. Якимов*

Рецензент

заведующий кафедрой лесоустройства,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

*В. П. Машковский*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2010 год. Поз. 6.

Предназначено для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство».

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2010

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из главнейших государственных задач является сохранение и целенаправленное преобразование ландшафтов. Действенным рычагом в решении этой проблемы является создание средозащитных лесных насаждений, выполняющих многофункциональную роль в преобразовании и восстановлении ландшафтов. Как одна из важнейших составных частей биосферы лесные насаждения играют исключительную роль в поддержании экологического равновесия. По устойчивости и приспособленности к изменениям внешних условий леса превосходят все другие экосистемы.

Одним из путей восстановления лесных насаждений является производство лесных культур – искусственных лесных насаждений, созданных посевом или посадкой. Производство лесных культур на площадях, где прежде рос лес, называют искусственным лесовосстановлением, а на землях, где раньше его не было, – лесоразведением.

Лесовосстановление представляет собой систему мероприятий, направленных на рациональное использование лесных земель, оптимизацию формационной и возрастной структуры лесов, повышение их продуктивности, устойчивости и качества, сохранение и восстановление видового состава насаждений, улучшение экологической обстановки.

Основной целью лесоразведения является сокращение площадей непродуктивных земель, в том числе переданных в лесной фонд сельскохозяйственными предприятиями. Защитное лесоразведение предусматривает создание лесных насаждений особых форм и конструкций, главной задачей которых является обеспечение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур, защита почв от ветровой и водной эрозий, улучшение водного режима местности.

Лесомелиорация ландшафтов – наука и отрасль общественного производства, которые используют лесные насаждения для защиты, преобразования и восстановления ландшафтов, а также улучшения их функционирования. Основные направления лесомелиорации – восстановление лесных ландшафтов, создание и формирование искусственных насаждений с определенными санитарно-гигиеническими и эстетическими качествами; реконструкция малоценных насаждений; рекультивация земель, нарушенных в результате деятельности человека; защита сельскохозяйственных земель от ветровой и водной эрозий и других неблагоприятных природных явлений.

## **СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Исходным материалом для выполнения курсовой работы является задание, которое выдается преподавателем и содержит основные данные, необходимые для проектирования лесных культур и защитных насаждений.

Пояснительная записка курсовой работы должна включать следующие структурные элементы, расположенные в приведенной последовательности: титульный лист, задание на курсовую работу, реферат, содержание, введение, основные разделы, заключение, список использованных источников, приложения (при необходимости). Общий объем пояснительной записки – 30–35 страниц.

Структурные элементы курсовой работы и ее текстовая часть выполняются в соответствии с требованиями СТП БГТУ 002-2007 «Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита».

### **1. Введение**

Необходимо привести общие понятия о лесных мелиорациях, а также о разных видах ландшафтов: географическом, природном, антропогенном, садово-парковом; указать роль и значение лесомелиорации в преобразовании сельскохозяйственных, лесохозяйственных, водно-хозяйственных, рекреационных ландшафтов.

### **2. Природные условия района нахождения предприятия**

В этом разделе необходимо привести геоботаническую подзону и лесорастительный район, на территории которых находится предприятие (согласно лесорастительному районированию Республики Беларусь). Затем указываются основные климатические показатели района: среднегодовая температура воздуха, продолжительность безморозного и вегетационного периодов (начало и конец вегетационного периода определяются переходом среднесуточных температур воздуха через  $+5^{\circ}$ ; его начало принимается за начало весенних лесокультурных работ); среднегодовое количество осадков и распределение их по временам года и в вегетационный период; преобладающее направление ветров. Также здесь приводятся наиболее распространенные типы почв и дается характеристика лесной растительности.

В заключение обосновывается значение климата для формирования высокопродуктивных лесных насаждений.

### 3. Проект восстановления лесных ландшафтов

Лесной ландшафт представляет собой покрытую лесом территорию и используется для целей лесного хозяйства. Поэтому необходимо дать понятия о лесокультурной площади, видах и категориях лесокультурных площадей, лесокультурном фонде.

Лесокультурная площадь – это участок земли, предназначенный для создания лесных культур (ГОСТ 17559-82). Группа однородных по происхождению и состоянию лесокультурных площадей представляет собой лесокультурную категорию. В Республике Беларусь выделяют пять категорий лесокультурных площадей в зависимости от состояния лесовозобновления, а также технологических возможностей для обработки почвы и создания культур:

а) пустыри, прогалины, поляны, участки бывшего сельскохозяйственного пользования, гари и вырубki со сгнившими, сгоревшими или удаленными пнями, участки с незначительным количеством пней, а также земли, нарушенные добычей нерудных ископаемых, на которых произведен технический этап рекультивации;

б) невозобновившиеся вырубki и редины с наличием пней до 500 шт./га, а также более 500 шт./га, на которых при проведении рубки главного пользования оставлены пониженные пни (не более 5 см от корневых лап);

в) невозобновившиеся вырубki с наличием пней свыше 500 шт./га, на которых не производилось предварительного понижения пней (спиливания, дробления и др.);

г) площади с неудовлетворительным естественным возобновлением главными или возобновившиеся мягколиственными древесными породами и участки леса, где проведены рубки реконструкции коридорами в соответствии с правилами рубок леса;

д) выработанные торфяники и осушенные земли.

В заключение этого раздела необходимо дать характеристику лесокультурного фонда предприятия на следующий год (согласно индивидуальному заданию). Для двух участков (по указанию преподавателя) привести рисунки почвенных разрезов с выделением и описанием почвенных горизонтов, дать полное название почвы.

#### 3.1. Выбор оптимальных типов культур

Под *типом лесных культур* следует понимать лесные культуры, характеризующиеся общими особенностями технологии создания,

породным составом, размещением и густотой культивируемых древесных растений (ГОСТ 17559-82).

Выбор и обоснование типов лесных культур производится для каждого участка. Исходными данными для проектирования лесных культур являются естественно-исторические условия участка и целевая направленность лесовыращивания. Поэтому, исходя из экологической (тип условий местопроизрастания, тип вырубок и гарей, механический состав и влажность почвы) и лесоводственно-технологической оценки (категория лесокультурной площади, количество пней на 1 га, состояние и характер развития напочвенного покрова, наличие естественного возобновления древесных видов), необходимо детально обосновать выбор главных и сопутствующих пород, метод создания лесных культур, способ смешения, схему смешения, густоту посадки и размещение посадочных мест.

В зависимости от способа лесовозобновления создают сплошные и частичные культуры. *Сплошные лесные культуры* проектируются на участках, где отсутствует естественное возобновление, и представляют собой лесные культуры с относительно равномерным размещением культивируемых пород. *Частичные культуры* создаются при комбинированном способе лесовозобновления, когда они совместно с имеющимся подростом образуют в будущем насаждение. Выбор вида лесных культур (сплошные или частичные) зависит от количества подроста главной породы на единице площади и его высоты (табл. 1).

Таблица 1

**Выбор метода восстановления леса**

Количество жизнеспособных экземпляров естественного возобновления главных пород	Метод восстановления леса
Свыше 4 тыс. растений на 1 га	Естественное возобновление леса без мер содействия (насаждения формируются рубками ухода)
1–4 тыс. растений на 1 га	Комбинированное возобновление леса (проводятся меры содействия, создаются частичные лесные культуры)
Менее 1 тыс. растений на 1 га	Искусственное лесовосстановление (создаются сплошные лесные культуры)

Следует отметить, что при создании сплошных культур имеются лучшие условия для механизации работ, легче формируются смешанные насаждения и регулируется взаимовлияние древесных пород. Эти

культуры более разнообразны по составу, густоте, способам подготовки почвы, смешения и размещения пород. При создании же частичных лесных культур труднее механизировать отдельные агротехнические приемы, нередко быстрорастущая поросль лиственных пород угнетает культивируемую породу. По составу частичные культуры чаще чистые, хотя в будущем с учетом естественного возобновления формируются смешанные насаждения.

**3.1.1. Выбор главной и сопутствующих древесных пород.** Критерием для выбора служит наиболее полное соответствие древесных видов условиям местопроизрастания и целевому назначению хозяйства.

В качестве *главной* обычно выступает местная лесообразующая порода, соответствующая коренному типу леса на вырубке (сосна обыкновенная, ель европейская, дуб черешчатый, ясень обыкновенный, ольха черная). В отдельных случаях можно использовать интродуцированные древесные растения (лиственницу европейскую, сосну Муррея, псевдотсугу, дуб красный и др.). Если условия местопроизрастания позволяют успешно выращивать насаждения из разных видов, то отдают предпочтение тем, которые отличаются наибольшей продуктивностью и лучше отвечают назначению создаваемых культур. Иногда в качестве главной породы могут выступать два и более древесных вида. *Сопутствующие породы* подбираются с учетом взаимовлияния с главными на разных этапах формирования фитоценоза. Основное назначение сопутствующих пород заключается в улучшении роста и развития главных пород путем благоприятного влияния на почву, световой режим, напочвенный покров и другие компоненты биогеоценоза. В качестве сопутствующих пород для сосны обыкновенной обычно используют березу повисшую и акацию желтую, для ели европейской – липу мелколистную, для дуба черешчатого – липу мелколистную и клен остролистный.

**3.1.2. Выбор способа смешения древесных и кустарниковых пород.** В зависимости от количества древесных видов, вводимых в культуры, различают чистые (монокультуры) и смешанные лесные культуры. *Монокультуры* состоят из одного вида деревьев или кустарников и создаются обычно в экстремальных условиях (сосна – в очень сухих и сухих борах, ольха черная – в местах избыточного проточного увлажнения и т. п.). В такой среде чистые лесные культуры устойчивее и продуктивнее, а часто и единственно возможны. В ряде случаев чистые культуры с течением времени становятся смешанными за счет появления естественного возобновления лиственных пород.

*Смешанные* культуры состоят из двух и более видов деревьев или кустарников. В таких насаждениях полнее используются плодородие почвы, свет, тепло, влага. Поэтому данные культуры более продуктивны и устойчивы к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням. Древостои обычно имеют сложную структуру, стволы быстрее и лучше очищаются от сучьев. Здесь наиболее полно проявляются водоохранные и почвозащитные свойства насаждений. Поэтому в благоприятных условиях местопроизрастания предпочтительно выращивать смешанные лесные культуры.

При создании смешанных культур применяются следующие способы смешения: порядный (рядовой), смешение в ряду, кулисный, звеньевой, шахматный, биогрупповой.

*Порядный (рядовой)* способ смешения заключается в последовательном чередовании рядов различных древесных видов. Например, в дубово-липовых культурах каждый ряд дуба чередуется с рядом липы:

Д – Д – Д – Д – Д  
Лп – Лп – Лп – Лп – Лп  
Д – Д – Д – Д – Д  
Лп – Лп – Лп – Лп – Лп  
.....

*Смешение в ряду* предусматривает чередование посадочных мест разных древесных пород в ряду, а в смежных рядах они, как правило, располагаются перекрестно:

Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д  
Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл  
Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д  
Кл – Д – Кл – Д – Кл – Д – Кл  
.....

При *кулисном способе* смешения несколько рядов одной древесной породы чередуется с одним или несколькими рядами другой породы:

С – С – С – С – С  
С – С – С – С – С  
С – С – С – С – С  
Е – Е – Е – Е – Е  
Е – Е – Е – Е – Е  
.....

*Звеньевой способ* смешения заключается в последовательном чередовании в ряду нескольких посадочных мест одной породы с несколькими посадочными местами другой:

С – С – С – Е – Е – Е – С – С – С  
 Е – Е – Е – С – С – С – Е – Е – Е  
 С – С – С – Е – Е – Е – С – С – С  
 Е – Е – Е – С – С – С – Е – Е – Е  
 С – С – С – Е – Е – Е – С – С – С

.....

*Шахматный способ* основан на равномерном чередовании определенного количества посадочных мест нескольких рядов на всем участке:

С – С – С – С – Е – Е – Е – Е  
 С – С – С – С – Е – Е – Е – Е  
 С – С – С – С – Е – Е – Е – Е  
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С  
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С  
 Е – Е – Е – Е – С – С – С – С

.....

*Способ смешения биогруппами* применяется при создании частичных культур, когда группы посадочных или посевных мест главной породы размещаются на участках с естественным возобновлением без какой-либо определенной закономерности.

Выбор способа смешения зависит от конкретных условий местопроизрастания, биологических и лесоводственных свойств деревьев и кустарников, их влияния друг на друга и т. д. С лесоводственной и технологической точек зрения наиболее целесообразны порядный и кулисный способы смешения главных и сопутствующих пород. Поэтому именно они чаще всего применяются в практике ведения лесного хозяйства нашей республики. Остальные способы смешения являются более сложными в технологическом отношении и применяются в основном при создании культур специального назначения (опытные, ландшафтные и др.).

**3.1.3. Обоснование густоты посадки лесных культур.** Наряду со способом смешения пород важнейшим показателем проектируемого типа лесных культур является густота посадки или посева. *Густота лесных культур* – это число деревьев и кустарников, культивируемых на единице площади.

Густота посадки определяется схемой размещения посадочных мест, т. е. расстоянием между рядами и между растениями в ряду. Она может быть определена по формуле

$$Г = 10\ 000 / (А \cdot В),$$

где Г – густота лесных культур, шт./га; А – расстояние между рядами, м; В – шаг посадки, м.

При проектировании густоты посадки необходимо учитывать лесобиологические и хозяйственно-экономические факторы. В данном случае следует исходить из как можно более полного использования растениями светового и почвенного питания для накопления ими стволовой массы. В соответствии с современными научными представлениями и лесокультурным опытом необходимо, чтобы в благоприятных условиях местопроизрастания для сплошных культур, создаваемых посадкой стандартных сеянцев, первоначальная густота составляла 5330–6660 шт./га. С ухудшением лесорастительных условий первоначальная густота культур увеличивается. Так, в сухих и очень сухих борах густота посадки сосны должна составлять 6660–7400 шт./га. При создании лесных культур крупным посадочным материалом густота уменьшается до 2500–3330 шт./га.

При выборе схемы размещения деревьев в лесных культурах необходимо учитывать лесорастительные условия, категории лесокультурных площадей и технологические особенности участков. Ширина междурядий при создании сплошных культур обычно принимается от 1,5 до 3,5 м, расстояние между рядами частичных культур – 3–6 м, шаг посадки для сеянцев – 0,5–1 м, для саженцев – 1–2 м.

После обоснования способа смешения и густоты посадки деревьев и кустарников в лесных культурах необходимо привести для каждого участка схематический чертеж, на котором условными обозначениями указываются проектируемые породы, расстояние между рядами и в рядах.

## **3.2. Методы создания лесных культур**

В лесокультурной практике сложились два метода создания лесных культур – посев и посадка.

**3.2.1. Посев леса.** Создание лесных культур посевом имеет ряд преимуществ: корневая система растений не подвергается механическим повреждениям и деформации, насаждения получают биологически более устойчивыми и долговечными, не требуется закладка

питомников, техника посева проще. К недостаткам следует отнести необходимость проведения тщательных и частых уходов в течение длительного времени, большой расход семян. Кроме того, далеко не везде посевы дают положительные результаты. Так, на очень сухих почвах корни всходов не могут успешно развиваться в связи с быстрой потерей влаги верхними почвенными горизонтами. На мокрых, тяжелых почвах всходы выжимаются при заморозках. На плодородных почвах обильно разрастается травяной покров, заглушая всходы. В связи с этими недостатками посев как метод создания лесных культур находит ограниченное применение.

Посев леса рекомендуется в основном проводить при создании культур лиственных пород, имеющих крупные семена (дуб, орехи, каштан и т. д.), а также на каменистых почвах и на труднодоступных отдаленных участках. Особенно широко распространен посев желудей дуба. При посеве дубки формируют хорошо развитый стержневой корень, а образующиеся насаждения более устойчивы к неблагоприятным факторам. Посевы хвойных пород (сосна, ель) можно производить на свежих незадерненных площадях с легкими по механическому составу почвами.

Лучшие результаты дает ранневесенний посев, когда всходы успевают укорениться до наступления сухой погоды. Исключение составляют ель, пихта и некоторые другие породы, всходы которых могут пострадать от поздних весенних заморозков. Возможен и осенний посев семян хвойных и лиственных пород, однако ряд его недостатков (семена поедаются мышевидными грызунами, всходы выжимаются или вымокают при избыточном увлажнении) не позволяет рекомендовать осенний посев для широкого применения в лесокультурном производстве.

Норма высева семян на 1 га при создании лесных культур зависит от их крупности, класса качества, способа посева и составляет для сосны 0,8–1,3 кг, желудей дуба 25–100 кг. Глубина заделки семян при посеве на лесокультурной площади должна быть немного большей, чем в лесных питомниках. Она зависит от величины семян, механического состава, влажности почвы и других факторов. На песчаных и супесчаных почвах семена сосны, ели, лиственницы заделываются на глубину 1,5–2 см, на суглинистых – 0,5–1,5 см. Желуди дуба и орехи высевают обычно на глубину 6–8 и 8–10 см соответственно.

При создании лесных культур используются следующие способы посева семян: рядовой, строчно-луночный и посев биогруппами. При рядовом посеве семена высевают непрерывной строкой в ряду с

одинаковыми междурядьями. Строчно-луночный посев заключается в высеве нескольких семян в одну лунку с расположением лунок в ряд на одинаковом расстоянии друг от друга. При посеве биогруппами семена высевают гнездами, каждое из которых включает несколько лунок, сгруппированных на площадке, имеющей форму квадрата или прямоугольника.

Особое внимание при посеве следует уделять тщательной подготовке почвы, так как должны быть устранены основные неблагоприятные условия для прорастания семян и роста всходов. Наиболее рациональный способ подготовки дренированных почв под посев заключается в удалении напочвенного покрова с одновременным рыхлением минеральной части почвы на глубину, необходимую для заделки семян. Бороздовая обработка дает хорошие результаты на дренированных супесчаных почвах, на суглинистых же посев в дно борозды приводит к выжиманию всходов.

Посев семян хвойных и лиственных пород можно производить при помощи лесных сеялок и различных приспособлений. На свежих песчаных и супесчаных почвах посев семян хвойных пород обычно проводится при одновременной подготовке почвы плугом ПКЛ-70 с высевающим приспособлением. Желуди дуба, орехи и другие крупные семена высевают вручную под меч Колесова или сеялкой СЖУ-1.

**3.2.2. Посадка леса.** При посадке высаженные растения меньше страдают от сорной растительности и пересыхания верхних слоев почвы. Посадка обеспечивает лучшую приживаемость, хороший рост и развитие культур, что приводит к быстрому смыканию и сокращению сроков выращивания насаждений. На получение в питомниках необходимого количества сеянцев для посадки 1 га культур требуется семян в 5–7 раз меньше, чем для посева на лесокультурной площади. Отрицательной стороной посадки является деформация корневых систем и более сложная техника посадочных работ. Однако в целом посадка как метод создания культур надежнее и экономически оправдана. Ей следует отдавать предпочтение на сухих почвах с быстро пересыхающими верхними горизонтами, на избыточно увлажненных почвах, на плодородных почвах, где быстро развивается травянистая растительность, а также на участках, подверженных водной и ветровой эрозии.

В качестве посадочного материала применяют сеянцы 1–3-летнего возраста, 4–6-летние саженцы, а также черенки и отводки. В последнее время все шире начинает использоваться посадочный материал с закрытой корневой системой.

Саженцами рекомендуется создавать культуры хвойных пород на участках с богатыми, сильно зарастающими травянистой растительностью почвами. Особенно часто так создают культуры ели, что объясняется способностью этой породы хорошо переносить пересадку в старшем возрасте. Использование для создания лесных культур 4–6-летних саженцев ели обеспечивает хороший рост и приживаемость, быстрое смыкание культур.

Для создания лесных культур применяют стандартный посадочный материал с хорошо развитой корневой системой. При посадке семян и саженцев с открытой корневой системой необходимо не допускать механических повреждений посадочного материала и следить за тем, чтобы корни не подсыхали. С этой целью перед посадкой корни растений рекомендуется обмакивать в глиняную или торфяную болтушку. Институтом леса НАН Беларуси для этого разработан композиционный полимерный состав – карпонсил, предназначенный для защиты корневых систем семян и саженцев от иссушения и повышения их приживаемости при посадке.

Посадку лесных культур производят ручную и механизированным способом. Ручная посадка с использованием меча Колесова, лопат и других орудий применяется на небольших площадях или в условиях, где невозможна механизированная посадка. На обработанной почве с учетом ее осадки корневая шейка должна быть ниже уровня поверхности почвы на 1,5–2 см (глубина заделки семян до первых хвоинок). При механизированной посадке применяют лесопосадочные машины МЛУ-1(1А), МЛ-1, СПЛ-1, СЛ-2, ЛМД-2 или МЛА-1А «ИЛАНА» для автоматизированной посадки.

### **3.3. Агротехника создания лесных культур**

Под агротехникой создания культур понимают комплекс мероприятий, направленных на обеспечение высокой приживаемости и успешного роста посевов и посадок. В свою очередь, агротехнические требования являются основой для проектирования технологии лесокультурных работ. Агротехнические мероприятия, которые проектируют с учетом избранных методов и способов производства культур, экологических особенностей участков и категорий лесокультурных площадей, призваны оказать мелиорирующее воздействие на условия местопроизрастания лесных культур. Прежде всего это проявляется в улучшении водного, теплового и воздушного режимов верхних горизонтов почвы, что положительно влияет на ее биохимическую актив-

ность и условия минерального питания молодых культур. К агротехническим мероприятиям относятся обработка почвы под лесные культуры, применяемые приемы при создании культур, уход за культурами в первые годы после создания.

**3.3.1. Обработка почвы.** В комплексе агротехнических приемов обработка почвы является решающим условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни. Общая цель обработки почвы состоит в улучшении ее физических свойств, водного и минерального питания культур, устранении вредного влияния сорной травянистой растительности.

Наиболее распространенной подготовкой почвы под лесные культуры в настоящее время является *механическая обработка*. В зависимости от категории лесокультурной площади, лесорастительных условий и экономических соображений механическая обработка почвы может быть сплошной и частичной. В первом случае мелиорирующее воздействие равномерно распространяется на всю обрабатываемую площадь и в результате создается однородный агрофон. В Беларуси сплошная обработка почвы под лесные культуры может применяться на лесокультурных площадях категории «а». Обычно при сплошной обработке почву готовят по системе черного пара. При отсутствии засоренности корневищными и корнеотпрысковыми сорняками допускается зяблевая обработка. Глубина вспашки составляет 25–30 см. При мощности гумусового горизонта менее указанной глубины вспашку производят на глубину залегания гумусового горизонта с одновременным рыхлением почвоуглубителями на глубину 25–30 см. На вырубках сплошная обработка не имеет распространения, так как ей должна предшествовать дорогостоящая и не всегда экологически оправданная раскорчевка пней. Поэтому здесь обычно производят частичную обработку почвы под лесные культуры в виде борозд, полос, пластов, площадок.

Подготовку почвы плужными бороздами осуществляют в сухих и свежих условиях местопроизрастания на хорошо дренированных почвах плугами ПКЛ-70, ПЛ-1, ПЛП-135, ПЛШ-1,2 и другими орудиями. Расстояние между центрами борозд составляет от 2,5 до 5 м в зависимости от наличия пней и типа культур. Глубина борозд – 8–15 см.

Одним из важных агротехнических требований к технологии обработки дерново-подзолистых почв является сохранение гумусового горизонта, что наблюдается при полосной обработке. Полосная обработка применяется на дренированных почвах с нормальным увлажне-

нием, а также в сухих условиях местопроизрастания. Для подготовки полос используют различные рыхлители и фрезы (FS-45, ФЛУ-0,8, ФЛШ-1,2 и др.). При образовании полосы происходит рыхление почвы на глубину 10–15 см с одновременным перемешиванием минерального горизонта с подстилкой и напочвенным покровом. Полосная обработка в соответствующих условиях является наиболее желательным видом подготовки почвы, так как здесь не происходит удаление гумусового горизонта и при посадке создаются благоприятные условия для роста растений.

Подготовку почвы пластами или микроповышениями применяют в условиях влажных и сырых суглинистых почв. При напашке пластов допускается припашка 3–5 см подзола, который выполняет роль мульчи. Микроповышения в условиях переувлажнения обеспечивают дренаж посадочного места. Кроме того, за счет удвоения мощности гумусового горизонта значительно увеличиваются запасы элементов питания, что способствует успешной приживаемости и росту культур. Для плотного прилегания пласта к поверхности почвы применяют прикатывание колесами трактора. Если такая операция технологически неосуществима, почву обрабатывают за год до посадки культур, чтобы пласты успели осесть и уплотниться. Для нарезки пластов используют плуги ПЛП-135, ПЛД-1,2, ПЛН-2-35 и другие орудия. Глубина вспашка при нарезке пластов зависит от степени влажности почвы и составляет 20–40 см.

Обработку почвы площадками производят в тех случаях, когда невозможна подготовка полосами или бороздами. Размер и количество площадок зависят от степени развития травянистой растительности, обеспеченности почвы влагой, количества подроста, вида и возраста посадочного материала и других факторов. При отсутствии естественного возобновления главной породы в благоприятных условиях местопроизрастания площадки могут быть размером 0,2×0,2 м с количеством 5–6 тыс. шт./га. На избыточно увлажненных плодородных почвах с возобновлением листовых пород размер площадок увеличивается до 2×2 м, а их количество уменьшается до 600–800 шт./га.

В условиях свежих вырубков, хорошо очищенных от порубочных остатков, на легких песчаных и супесчаных почвах (сухие и свежие боры и субори), а также при создании культур крупным посадочным материалом на дренированных суглинистых почвах (свежие сложные субори) производить обработку почвы для создания лесных культур не требуется. Посадку крупных саженцев здесь осуществляют под

лопату, а посадка более мелкого посадочного материала (сеянцев) производится лесопосадочными машинами.

**3.3.2. Уходы за лесными культурами.** Успешность роста лесных культур во многом определяется своевременным проведением агротехнических лесоводственных уходов. Агротехнический уход за лесными культурами – это комплекс приемов, направленных на улучшение условий для приживаемости и роста культивируемых деревьев и кустарников путем рыхления почвы, уничтожения сорняков, оправки растений от засыпания листвой и почвой, внесения удобрений (ГОСТ 17559-82). Проводятся они после создания культур до смыкания полога и перевода их в покрытую лесом площадь. В результате проведения уходов улучшаются физические свойства почвы и устраняется вредное влияние травянистой растительности. Своевременный и правильный уход за почвой способствует высокой сохранности культур, хорошему их росту и быстрому смыканию.

Количество и время проведения уходов определяют в зависимости от степени зарастания культур травянистой растительностью, наличия естественного возобновления мягколиственных пород, а также биологических особенностей культивируемой породы и категории лесокультурной площади.

Глубина рыхления почвы при механизированном уходе за лесными культурами ограничивается месторасположением корневых систем древесных растений культивируемых пород. Для проведения механизированных уходов используются культиваторы КЛБ-1,7, Л-129 и др. На относительно бедных песчаных и супесчаных почвах на свежих вырубках (вересковая, брусничная и мшистая серии типов леса) и на старопахотных землях при обработке почвы плугом ПКЛ-70 в год создания культур и на второй год при отсутствии сорняков агротехнический уход за культурами может не проводиться.

Применение уходов в виде периодического окашивания мотокосами травы в рядах культур существенно повышает сохранность и рост лесных культур, увеличивает интенсивность транспирации и прирост органической массы сеянцев или саженцев. В год создания культур окашивание необходимо лишь в богатых и влажных условиях местопроизрастания – в таволговых, снытьевых и кисличниковых типах вырубков. На второй год оно необходимо во всех злаковых и разнотравных типах вырубков. В зависимости от типов условий местопроизрастания рекомендуется следующее количество уходов в виде окашивания травы:  $A_1 - 1$ ;  $A_2 - B_2 - 2$ ;  $A_3 - B_3 - 2-3$ ;  $C_3 - D_3 - 3-4$ ;  $C_4 - D_4 - 5-6$ .

При проведении агротехнических уходов основное внимание должно уделяться лесным культурам светолюбивых пород (сосна, лиственница и др.) на относительно богатых почвах (орляковая, кисличная, снытевая и другие серии типов леса).

Агротехнические уходы проводят в первой половине вегетационного периода и заканчивают в зависимости от состояния культур на 3–4-й год после их создания. Вырубка деревьев и кустарников нежелательных видов, возобновившихся естественным путем, может осуществляться до 10-летнего возраста культур. Перед переводом лесных культур в покрытые лесом земли в обязательном порядке проводится интенсивный уход за составом насаждений, обеспечивающий преобладание в них главных пород. Нежелательная древесно-кустарниковая растительность при агротехнических уходах в рядах несомкнувшихся лесных культур и междурядьях удаляется без отвода участков под рубки ухода, так как последние проводятся в насаждениях (покрытых лесом землях).

Химический уход за лесными культурами производится для борьбы с травянистой растительностью и нежелательной древесной порослью. Применение химического способа ухода за культурами с использованием арборицидов допускается в плантационных лесных культурах и в лесах второй группы. Уничтожению нежелательной растительности в широких междурядьях культур химическим способом при необходимости предшествует удаление поросли в рядах и узких междурядьях при помощи кусторезов или вручную.

В лесах первой группы и на участках, расположенных вблизи населенных пунктов, традиционных мест отдыха населения, в водоохранных полосах (зонах) рек и водоемов, в лесопарковых частях зеленых зон, в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников водоснабжения, в первой и второй зонах округов санитарной охраны курортов и других оздоровительных учреждений, а также на особо охраняемых природных территориях проведение агротехнических уходов с применением химических средств не допускается.

Удобрение лесных культур проводится в основном методом их биологической мелиорации, как правило, путем введения почвоулучшающих древесных и кустарниковых растений в междурядьях культур.

Минеральные удобрения применяются при выращивании плантационных лесных культур и на других объектах лесовосстановления в зависимости от экономических и других условий, где проведение этого мероприятия является наиболее рентабельным и целесообразным. Применение пестицидов и минеральных удобрений производится

согласно «Каталогу пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь».

Лесоводственные уходы в виде осветлений проводятся в лесных культурах хвойных пород, созданных на частично подготовленной почве на свежих вырубках. Обычно уже в 4–5-летнем возрасте культуры сосны и ели здесь угнетаются естественным возобновлением мягколиственных видов. Поэтому вырастить в таких условиях культуры хвойных пород можно только при своевременном и систематическом уходе, направленном на осветление главной породы. Осветление надо проводить до тех пор, пока главная порода не будет выведена из-под полога мягколиственных пород. Для проведения ранних лесоводственных уходов за культурами применяют различные мотокусторезы – «Штиль», «Хускварна», «Секор» и др.

### **3.4. Технологические схемы создания лесных культур**

В зависимости от категории лесокультурной площади и типа условий местопроизрастания могут быть применены следующие технологические схемы создания лесных культур:

1. Песчаные земли ( $A_1$ ). Почву обрабатывают путем безотвального рыхления, фрезерования или мелкими плужными бороздами глубиной 8–10 см с расстоянием между ними 2,0 м. Культуры создают посадкой сеянцев с удлиненной корневой системой с шагом посадки 0,5–0,75 м. Проводится один уход на втором году выращивания культуратором КЛБ-1,7

2. Земли бывшего сельскохозяйственного пользования ( $A_2$ – $B_2$ ). Культуры создают на слабо задерневших площадях без обработки почвы. Применяют обычные лесопосадочные машины, агрегируемые с трактором МТЗ-82. Расстояние между рядами 2–3 м. На задерневших участках проводят борозды глубиной 10–15 см плугом ПКЛ-70. Посадка осуществляется лесопосадочными машинами в дно борозд с расстоянием между растениями в ряду 0,75–1,0 м. Проводят агротехнические уходы на втором и третьем году путем скашивания травянистой растительности мотокусторезами.

3. Вырубки с количеством пней менее 500 шт./га на свежих почвах ( $A_2$ – $B_2$ ,  $C_2$ – $D_2$ ) при отсутствии задернения и захламленности осваивают лесными культурами без обработки почвы лесопосадочными машинами в обход крупных пней. Сажалки (МЛУ-1, МЛ-1 и др.) агрегируются с тракторами МТЗ-82. Задерневшие и захламленные вырубки нуждаются в обработке почвы, которую выполняют плугом

ПКЛ-70, агрегатируемым с трактором МТЗ-82. Посадку сеянцев и саженцев производят вручную под меч Колесова или лесопосадочными машинами. Уходы осуществляют путем скашивания травянистой растительности и поросли малоценных древесных пород мотокусторезами или культиватором КЛБ-1,7.

4. На влажных и сырых почвах ( $A_{3-4}$ ,  $B_{3-4}$ ,  $C_{3-4}$ ,  $D_{3-4}$ ) обработку почвы проводят созданием микроповышений в виде свальных пластов. Свальные пласты формируют плугом ПЛД-1,2. Можно производить насыпку валиков фрезой лесной шнековой ФЛШ-1,2. Посадка в пласты выполняется сажалкой СЛГ-1 или вручную под меч Колесова, уходы – мотокусторезами или культиватором КЛБ-1,7.

5. Вырубки с количеством пней более 500 шт./га требуют частичной корчевки или понижения пней. Корчевку полос шириной 2,5–3,0 м осуществляют корчевателем-собирателем Д-513А, корчевальной машиной КМ-1, а также машиной для расчистки полос МРП-2. Эти же машины используют для засыпки ям. По расчищенным полосам (расстояние между ними 2,5–3,0 м) на свежих почвах ( $A_2-B_2$ ,  $C_2-D_2$ ) высаживают 2 ряда культур с размещением посадочных мест 1,5–2,0×0,75–1,0 м вручную или лесопосадочными машинами. В отдельных случаях (при отсутствии корчевки) допускается обработка почвы прерывистыми бороздами плугом ПКЛ-70 или рыхлением площадок 0,5×0,5 м, располагающихся в створе через 1 м в ряду и 3–4 м между рядами. Уходы осуществляют мотокусторезами или культиватором КЛБ-1,7.

6. Реконструируемые насаждения. На свежих почвах малоценные молодняки и возобновившиеся малоценными породами вырубки реконструируют путем расчистки коридоров шириной около 2,5–3,0 м машиной МРП-2 или мотокусторезами. Расстояние между коридорами обычно составляет 3–4 м. В расчищенных коридорах производится обработка почвы плугами или фрезами и посадка лесных культур. Для посадки желательно использовать крупные саженцы ели европейской высотой 30–40 см, которые хорошо переносят затенение оставленных полос. Межкоридорные кулисы постепенно изреживаются, в них оставляют наиболее здоровые и крупные деревья осины и березы. На влажных участках методы реконструкции те же, лишь обработка почвы проводится микроповышениями.

7. Осушенные болота и выработанные торфяники составляют особый лесокультурный фонд. Хорошо осушенные участки низинных и переходных болот подвергаются сплошной вспашке с последующим дискованием дернины. Орудия – плуги ПЛН-3-35, ПЛН-4-35,

бороны БДН-3, БДТ-3 с трактором МТЗ-82. Обработанную почву прикатывают водоналивными катками КВБ-1,5 или холостым проходом трактора. Затем по укатанной почве производят механизированную посадку культур.

Освоение выработанных торфяников зависит от положения полей. На низких полях обязательно создание микроповышений, которые можно делать в форме валов, холмиков и пластов. Культивирование средних и высоких полей лучше проводить по сплошной глубокой вспашке с последующим дискованием пласта и дернины боровами БДТ-3, БДН-3. На площадях с плодородным незадерневшим торфом можно создавать лесные культуры без обработки почвы, а на минеральных обнажениях и зарастающих участках – в борозды, проведенные плугом ПКЛ-70. Посадка культур на низких местоположениях осуществляется вручную, в остальных случаях – имеющимися сажалками. Уходы производятся с применением гербицидов.

### **3.5. Составление расчетно-технологических карт (РТК)**

Для определения необходимого количества машин, механизмов и людских ресурсов составляют расчетно-технологические карты, в которых излагается технология лесокультурных мероприятий, предусмотренных типовыми или рекомендуемыми технологическими схемами. Все операции по созданию и выращиванию лесных культур до их перевода в покрытую лесом площадь излагаются в РТК в необходимой последовательности. Расчетно-технологическая карта должна иметь название, отражающее сущность расчета.

Для каждого лесокультурного участка необходимо разработать расчетно-технологическую карту по созданию лесных культур. Расчет трудовых затрат в РТК производят на 1 га в соответствии с действующими нормами на механизированные и ручные работы (приложение 1). Примером оформления требуемых расчетов могут служить РТК, приведенные в приложении 2.

## **4. Проект лесомелиорации сельскохозяйственных ландшафтов**

Сельскохозяйственные ландшафты являются одним из видов антропогенных ландшафтов. Антропогенный ландшафт – ландшафт, который складывается из взаимодействующих природных и антропогенных компонентов, формируется под влиянием деятельности чело-

века и природных процессов (ГОСТ 17.8.1.01-86). Сельскохозяйственные ландшафты используются для целей сельскохозяйственного производства, функционируют и формируются под ее влиянием. Современные агроландшафты представлены сельскохозяйственными угодьями – пашнями, лугами, пастбищами, сенокосами и т. д.

#### **4.1. Противоэрозионная организация территории**

Сельскохозяйственные ландшафты в значительной мере подвергаются воздействию неблагоприятных явлений: сильные ветры вызывают ветровую эрозию почвы, при выпадении обильных осадков наблюдается водная эрозия почвы, холодные воздушные массы резко изменяют тепловой режим в ответственные периоды развития растений. Поэтому для предупреждения и уменьшения отрицательного воздействия неблагоприятных факторов в условиях агроландшафтов необходимо предусматривать противоэрозионную организацию территории, которая заключается в проектировании организационно-хозяйственных, лесомелиоративных, агротехнических, гидротехнических, лугомелиоративных и пескоукрепительных мероприятий.

С целью разработки эффективной системы противоэрозионных мероприятий при производственном проектировании (гипроземами и другими проектными институтами) выделяют три эрозионные зоны: приводораздельную, присетевую и гидрографическую. Эти зоны в различной степени подвержены ветровой и водной эрозиям, и на каждой из них применяется специфическая система ведения хозяйства.

В приводораздельную зону входят водораздельные плато и прилежащие к ним земли с уклоном до 3°. Здесь отсутствуют резко выраженные процессы водной эрозии, а основные мелиоративные мероприятия должны быть направлены на борьбу с ветровой эрозией.

Присетевая зона расположена ниже приводораздельной и включает земельные участки с уклоном от 3 до 9°. В этой зоне наблюдается плоскостная эрозия (смыв почвы), поэтому все мелиоративные мероприятия здесь направлены на борьбу со смывом почвы.

К гидрографической зоне относятся гидрографическая сеть (ложбины, лощины, балки, овраги) и прилежащие склоны с крутизной более 9°. На этой территории резко выражены процессы линейной эрозии (размыв почвы), на борьбу с которыми должны быть направлены проектируемые мелиоративные мероприятия.

В курсовой работе студенту нужно сделать краткое описание названных выше эрозионных зон. Необходимо описать системы

защитных лесных насаждений, которые являются организующей структурой противэрозионного комплекса, определяют системы обработки почвы, повышают эффективность агротехнических и гидротехнических мероприятий, оказывают положительное влияние на состояние современных агроландшафтов.

Под системой защитных насаждений понимают размещение на определенной территории всех видов защитных насаждений (полезащитных, водорегулирующих, приовражных лесных полос), которые оказывают мелиоративное влияние на сельскохозяйственные угодья и обеспечивают увеличение урожайности возделываемых культур.

#### **4.2. Создание полеззащитных (ветроломных) лесных полос**

Полеззащитные лесные полосы создают на плоских водоразделах и пологих склонах крутизной до 2–3°, на орошаемых землях и осушенных торфяно-болотных почвах.

Основные (продольные) полеззащитные полосы располагают поперек направления наиболее вредоносных ветров, преобладающих в данной местности (суховейных, метелевых и вызывающих пыльные бури), а вспомогательные (поперечные) – перпендикулярно основным полосам. Отклонение основных полос от направлений, перпендикулярных наиболее вредоносным ветрам, допускается до 30°.

Расстояние между основными полосами – 400–500 м, между вспомогательными – 1000 м.

При выборе и обосновании ширины полеззащитных полос необходимо иметь в виду, что они, с одной стороны, должны быть по возможности более узкими, а с другой – обладать высокой биологической устойчивостью. Полеззащитные полосы создаются 3–5 рядными из одной-двух пород, шириной 7,5–15 м с закрайками. Основные полосы более широкие и состоят из 4–5 рядов древесных и кустарниковых пород, а вспомогательные из 2–3 рядов. Расстояние между рядами составляет 2–3 м, шаг посадки – 0,75–1,0 м. Ширина основных полос на землях с невысокой эрозионной опасностью (средне и сильно заросших) должна составлять 8–15 м, а на эрозионно опасных землях (слабо заросшие) – не менее 15–20 м (табл. 2).

В основном полеззащитные полосы закладывают 3–4-рядными, но не более чем из 5 рядов, и шириной во всех случаях не более 15 м (с учетом закраек). Ширина закраек с каждой стороны лесной полосы равняется половине ширины междурядий, но не менее 1 м. В отдельных случаях внутри полей севооборотов закладываются 2-рядные

полосы. Основные полезащитные полосы проектируются несколько шире вспомогательных. Так, при ширине основных полос 8–10 м ширина вспомогательных составляет 6–8 м.

Таблица 2

**Рекомендуемая ширина полезащитных лесных полос**

Степень покрытия сельскохозяйственных угодий растительностью	Ширина, м	
	основной полосы	вспомогательной полосы
слабозаросшие (10–30%)	12–15	10–12
среднезаросшие (30–50%)	10–12	8–10
сильнозаросшие (более 50%)	8–10	6–8

Различают три основные конструкции защитных лесных полос: плотную, ажурную и продуваемую. Наиболее приемлемыми для полезащитных полос являются продуваемая и ажурная конструкции. Преимущество применяемой конструкции полосы следует обосновать.

Состав и размещение древесных и кустарниковых пород определяют биологическую устойчивость и долговечность защитных лесонасаждений и их эффективность. При подборе ассортимента древесных и кустарниковых пород необходимо, прежде всего, учитывать возможность их выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях.

Лесные породы в защитных насаждениях делят на главные, сопутствующие и кустарниковые.

К главным относят породы, выполняющие основную защитную роль и образующие верхний ярус насаждения. В качестве этой породы следует подбирать долговечные, быстрорастущие, высокоствольные породы, способные хорошо возобновляться естественным путем.

К сопутствующим относят породы, выполняющие вспомогательную роль (отеняют почву, уплотняют вертикальный профиль насаждения, способствуют улучшению роста главных пород). Данные породы должны обладать более медленным ростом, чем главные (что особенно важно в первые 8–10 лет), способствовать путем бокового отенения росту главной породы и давать мощный лиственный опад. Их подбирают из теневыносливых пород, способных расти во втором ярусе насаждений.

Кустарники в насаждении выполняют почвозащитную роль, способствуют снегонакоплению и повышению плодородия почв. Они

должны быть невысокими, густоветвящимися, с обильным облиствением, хорошо куститься при посадке на пень.

В приложении 3 приводится ассортимент древесных и кустарниковых пород для защитного лесоразведения в Республике Беларусь.

Ценность защитных насаждений повышается при введении плодово-ягодных, орехоплодных и технических пород. Большое значение имеют породы, привлекающие полезных птиц и медоносы.

Полезатитные лесные полосы создают чистыми и смешанными в зависимости от того, какая порода проектируется в качестве главной. Студент должен подобрать нужные для создания полезатитной полосы породы и обосновать правильность их выбора.

Так как полезатитные лесные полосы должны быть продуваемой или ажурно-продуваемой конструкции, наиболее целесообразно применять древесно-теневой или древесный типы смешения.

Из способов смешения в полезатитном лесоразведении наиболее часто применяется порядное смешение (смешение чистыми рядами). Оно наиболее простое в смысле техники выполнения при использовании лесопосадочных машин и дает хорошие результаты в процессе выращивания лесных полос. Реже используется подеревное и звеньевое смешение.

Полезатитные полосы создают посадкой стандартных сеянцев, саженцев, лесных дичков, черенковых саженцев или посевом семян. Посадку и посев осуществляют параллельными рядами с шириной междурядий 2,0–3,0 м.

Расстояние в рядах между растениями при посадке сеянцев и черенков – от 1,0 до 1,5 м, саженцев и лесных дичков – от 1,5 до 3,0 м, при строчно-луночном посеве желудей – 1 м между лунками.

Посадка полезатитных лесных полос – ответственный момент при выращивании защитных лесных насаждений. Посадку и посев культур при создании защитных насаждений следует проводить ранней весной в сжатые сроки. Возможно производство лесных культур и осенью, но их следует создавать после наступления массового листопада и обязательно во влажную землю, а заканчивать за 15–20 дней до наступления устойчивых заморозков.

При посадке защитных насаждений соблюдают следующие условия:

а) при весенней посадке растения высаживают в почву на 4–5 см глубже корневой шейки, а при осенней – на легких почвах, где имеется опасность выдувания почвы – на 7–8 см, черенки заделывают на всю их длину вровень с поверхностью почвы;

б) при посадке запрещается допускать загибы и скручивание корней;

в) во время посадки корни растений должны находиться в ящиках лесопосадочных машин во влажном состоянии;

г) сразу после посадки производится оправка высаженных растений, а в пропущенные места подсаживаются новые сеянцы или саженцы культивируемой породы.

В случае отпада лесных культур свыше 10% осенью или весной следующего года производят дополнение теми же древесными и кустарниковыми породами.

После посева или посадки культур проводят агротехнические уходы. Уход за почвой – ответственная, трудоемкая и длительная операция, которая проводится не только для уничтожения сорняков, но и с целью сохранения влаги в почве. На его проведение уходит от 30 до 50% всех затрат, выделяемых на создание защитных насаждений. Уходы за почвой в культурах начинают непосредственно после посадки (посева) и проводят в течение 3–5 лет, т. е. до смыкания крон растений в насаждении.

Ассортимент древесных и кустарниковых растений для создания полезатных лесных полос можно запроектировать с помощью приложения 3. Студенту необходимо привести схемы посадки полезатных лесных полос (основной и вспомогательной), обосновать выбранную конструкцию полос, подобрать ассортимент древесных и кустарниковых пород, учитывая их биологические, лесоводственные свойства, а также почвенно-грунтовые условия.

### **4.3. Особенности создания водорегулирующих лесных полос**

При проектировании водорегулирующих лесных полос необходимо иметь в виду, что они размещаются на границе приводораздельной и присетевой зон и на территории присетевой зоны.

Водорегулирующие лесные полосы служат для распыления и поглощения поверхностного стока, предотвращения размывания и смывания почвы. Их целесообразно создавать на границах присетевой и приводораздельной зон, а также в присетевом фонде на склонах крутизной более 2°. Расстояние между полосами обычно 300–350 м, а при крутизне склона более 4° этот показатель необходимо уменьшить до 200 м.

Водорегулирующие полосы могут быть двух типов: а) лесные, состоящие из лесных древесных и кустарниковых пород; б) лесосадо-

вые, представляющие собой сад, окаймленный сверху и снизу лесными опушками.

Лесные водорегулирующие полосы обладают более высокой водопоглотительной способностью по сравнению с лесосадовыми полосами. Лесосадовые полосы эффективнее в хозяйственном отношении.

Ширина водорегулирующих лесных полос устанавливается в пределах от 12,5 до 21 м. В каждом конкретном случае ширина водорегулирующей полосы вычисляется по формуле

$$B = L \cdot M \cdot K / H,$$

где  $B$  – ширина водорегулирующей полосы, м;  $L$  – длина линии тока (расстояние от водораздела или вышерасположенной лесной полосы до проектируемой полосы), м;  $M$  – запас воды в снеге на 1 га, м<sup>3</sup>;  $K$  – коэффициент стока;  $H$  – коэффициент, характеризующий поглощение воды почвой на глубину 1,8 м.

При очень большой длине линии тока ширина водорегулирующей полосы по расчету может оказаться значительно больше 21 м. Создавать лесную водорегулирующую полосу шире 21 м нецелесообразно, так как для нее нужно отводить большие площади пахотопригодных сельскохозяйственных земель. В этом случае расчетную ширину полосы можно уменьшить до 21 м за счет проведения агротехнических мероприятий в приводораздельной зоне.

При расчетной ширине 40 м и более полосы закладываются по лесосадовому типу. При этом ширину ее следует увеличить до 80–100 м, так как водопроницаемость почвы в средней части полосы, занятой плодовыми породами, значительно меньше из-за более редкого размещения деревьев, чем под лесом.

Водорегулирующие полосы создаются плотной или ажурно-плотной конструкции. Тип смешения принимается древесно-кустарниковый, способ смешения – чистыми рядами. Крайние ряды верхней опушки, как правило, представляют собой живую изгородь из из плодово-ягодных кустарников. В качестве главных пород используют дуб черешчатый, дуб красный, березу повислую, лиственницу сибирскую, сосну обыкновенную, акацию белую, ясень обыкновенный и др. Из сопутствующих видов можно использовать грушу обыкновенную, яблоню лесную, клен остролистный и др. Из кустарников целесообразно вводить в полосы лещину обыкновенную, жимолость обыкновенную, смородину золотистую, рябину черноплодную и т. д. В водорегулирующих полосах ширина междурядий может быть от 1,5 до 3 м, расстояние в ряду – 0,75–1 м.

Исходя из вышеизложенных рекомендаций при проектировании студенту необходимо рассчитать ширину водорегулирующей полосы согласно индивидуальному заданию, выбрать главную и сопутствующую породы, принять схему посадки. Обоснованные и предложенные схемы смещения и размещения пород приводятся в виде рисунка.

#### 4.4. Приовражные лесные полосы

В процессе развития оврага проходят четыре стадии, поэтому мероприятия по борьбе с ними необходимо дифференцировать.

Наиболее проста и эффективна борьба с оврагами на первой стадии их развития. Появившиеся после весеннего снеготаяния или ливневых дождей промоины и рытвины могут быть ликвидированы вспашкой всвал, заравниванием бульдозером и т. д. При засыпке оврагов первой стадии развития необходимо сохранять гумусовый горизонт почвы, чтобы после выравнивания равномерно нанести его на поверхность. Затем участок нужно засеять многолетними травами или другими культурами.

Борьба с оврагами второй стадии развития (овраги интенсивно разрастаются в ширину и глубину), а также третьей стадии (овраги интенсивно растут в ширину) более сложна и требует комплекса противоэрозионных мероприятий: агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических.

В четвертой стадии целесообразно произвести облесение откосов и дна оврагов для их окончательного закрепления и хозяйственного освоения.

Приовражные полосы создают только вдоль бровок действующих оврагов (вторая и третья стадии развития) на расстоянии не ближе 15–20 м в расчете на последующее обрушение грунта в процессе роста оврага в ширину. При сильной размывости прибровочной части это расстояние увеличивается до 25–30 м.

Ширина приовражных полос колеблется от 15 до 20 м и рассчитывается по формуле

$$B = P \cdot M \cdot K / B \cdot H,$$

где  $B$  – ширина полосы, м;  $P$  – площадь водосбора, га;  $M$  – запас воды в снеге на 1 га, м<sup>3</sup>;  $K$  – коэффициент стока;  $B$  – ширина водосборного участка, м;  $H$  – коэффициент, характеризующий глубину залегания водоупора.

Рекомендуется создавать эти полосы по древесно-кустарниковому типу, плотной конструкции со смешением чистыми рядами. В составе приовражных полос могут участвовать в различных сочетаниях главные, сопутствующие и кустарниковые породы. Подбор пород и выбор схемы смешения культур в полосах должны увязываться с почвенно-климатическими условиями. Учитывая сильную смытость и большую сухость почв приовражной территории, в ассортимент пород для создания полос необходимо включить малотребовательные к почвенному плодородию засухоустойчивые породы, способные давать корневые отпрыски и формировать мощную корневую систему.

В приовражных полосах 2–3 ряда, крайние к бровке оврага, создаются из засухоустойчивых корнеотпрысковых кустарников. Первые 2–3 ряда со стороны присетевой зоны следует создавать преимущественно из диких плодово-ягодных культур, а если полоса примыкает к пастбищам, то она начинается 2–3 рядами колючих кустарников для защиты от потрав скотом.

Студент приводит описание конструкции полос, их размещение, выбор древесных и кустарниковых пород, вид и возраст посадочного материала, густоту посадки. На рисунке изображает размещение полосы по отношению к оврагу, схему смешения и размещение древесных пород и кустарников.

#### **4.5. Мелиоративные мероприятия в гидрографической зоне**

Привести характеристику данной эрозионной зоны. Дать описание противоэрозионных мероприятий, проводимых на этой территории.

**4.5.1. Защитные лесные насаждения на откосах оврагов.** Насаждения на склонах балок и откосах оврагов являются дополнительным звеном в системе противоэрозионных мероприятий. Они закрепляют почву и грунт, защищают склоны балок и откосы оврагов от разрушения, поглощают поверхностный сток, улучшают микроклимат и способствуют хозяйственному использованию малопродуктивных земель.

Защитные насаждения на склонах балок и откосах оврагов создают в виде куртин и сплошных массивных насаждений. Под сплошное облесение проектируют крутые склоны балок, имеющие многочисленные размывы и не пригодные под луговые пастбищные угодья. Облесение откосов оврагов возможно лишь в тех случаях, когда овраги находятся в стадии затухания (4 стадия), т. е. когда они сформируют устойчивый профиль. Сначала проводят посадки в устье оврага, где берега раньше принимают угол естественного откоса, а затем

постепенно передвигаются к вершине. В первую очередь проводят облесение нижних частей теневых склонов, так как здесь имеются наиболее благоприятные условия для приживаемости, роста и развития древесных и кустарниковых пород.

Сплошная обработка почвы на склонах допустима при уклонах до  $4^\circ$ . На берегах балок крутизной до  $7^\circ$  почва обрабатывается полосами в чередовании с буферными лентами, оставляемыми без обработки. На склонах крутизной  $7-12^\circ$  насаждения создаются по напашным, а с уклоном  $12-30^\circ$  – по выемочно-насыпным террасам.

Насаждения на склонах балок и откосах оврагов создают сложными по форме и смешанными по составу с обязательным участием кустарников. При подборе ассортимента древесных и кустарниковых пород следует учитывать экспозицию склона и ориентироваться на корнеотпрысковые засухоустойчивые деревья и кустарники, способные расти на сильноосмытых почвах. На участках с благоприятными почвенными условиями следует проектировать плодово-ягодные насаждения.

Указываются тип смешения, способы обработки почвы и введения пород (посев, посадка), вид и возраст посадочного материала, густота посадки, общее число уходов за почвой с распределением их по годам, машины и орудия, приводится схема размещения пород в насаждении.

**4.5.2. Мелиоративные мероприятия по дну оврагов.** Создание защитных лесных насаждений на донной части балок и оврагов проектируется для предупреждения возможного возникновения размывов дна, максимального задержания стока воды и использования этих участков в хозяйственных целях.

Закрепление дна оврага путем его облесения возможно лишь после выработки профиля равновесия (четвертая стадия развития оврагов). В период роста оврага (вторая и третья стадия развития оврагов) при необходимости быстрого прекращения его развития в глубину по дну оврага проектируют гидротехнические сооружения (донные запруды).

Донные насаждения закладывают после проведения всего комплекса работ по регулированию стока на водосборе; сплошное облесение дна проводят в том случае, если сток по дну незначителен. При сильном стоке русловую часть под насаждения не занимают, оставляя ее для прохода талых и ливневых вод.

По широким днищам балок и оврагов, по которым переносится в речные долины и водохранилища много мелкозема, в средней и

устьевой их части проектируют насаждения-илофильтры из кустарниковых ив, с размещением рядов через 1 м и растениями в рядах через 0,5 м. Ряды ив высаживаются перпендикулярно водотоку, черенками длиной 0,4–0,5 м, так как длинные черенки более устойчивы к вымыванию. Для лучшего кущения ивы сажают на пень каждые 1–2 года.

На благоприятных по плодородию и увлажнению почвах донной части целесообразно закладывать плодово-ягодные насаждения в соответствии с требованиями агротехники, применяемой при выращивании плодовых садов и ягодников.

При проектировании облесения дна необходимо подобрать ассортимент древесных и кустарниковых пород, обосновать тип и способ смешения, указать вид и возраст посадочного материала, густоту посадки. Приводится схема облесения дна и склонов оврага.

## **5. Организация работ и мероприятия по технике безопасности**

В этом разделе излагаются современные передовые методы организации работ при создании лесных культур и лесомелиоративных насаждений, описываются условия техники безопасности при работе на тракторах, посевных и лесопосадочных машинах, а также с орудиями для основной и дополнительной обработки почвы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Основные виды работ при создании лесных культур

Наименование работ	Единица измерения	Марка машин и орудий	Норма выработки
Сплошная вспашка почвы	га	МТЗ (80)82 ПЛН-3-35	3,4
Дискование вспаханных земель	га	МТЗ-(80)82 БДН-3	12,5
Проведение борозд на вырубках с количеством пней до 500 шт./га с расстоянием между центрами борозд, м:	1,5	МТЗ-(80)82 ПКЛ-70	2,5
	2,0		3,3
	2,5		4,1
	3,0		5,8
Проведение борозд на площадях без пней с расстоянием между центрами борозд, м:	1,5	МТЗ-(80)82 ПКЛ-70	2,6
	2,0		3,5
	2,5		4,4
	3,0		6,3
Минерализация полос фрезерованием с расстоянием между центрами полос, м:	2,0	МТЗ-80(82) ФЛУ-0,8	6,0
	2,5		7,8
	3,0		9,1
	3,5		10,9
Глубокое безотвальное рыхление почвы с расстоянием между центрами полос, м:	2,0	Т-130 РН-60	2,4
	2,5		2,8
	3,0		3,2
Обработка почвы с образованием микроповышений	га	МТЗ-82 ПЛД-1,2	3,0
Расчистка полос шириной 2,0–3,0 м от мягколиственных пород с расстоянием между центрами полос 4–6 м	га	ЛХТ-100 МРП-2А	0,65

Окончание табл. 1

Наименование работ	Единица измерения	Марка машин и орудий	Норма выработки
Раскорчевка палос от пней шириной 2,0–3,0 м с расстоянием между центрами палос 4–6 м	га	ЛХТ-100 МРП-2А	0,60
Механизированная посадка леса на площадях без пней с расстоянием между центрами борозд, м:		МТЗ-82 МЛУ-1	
1,5	га		1,4
2,0	га		1,9
2,5	га		2,3
3,0	га		2,7
Механизированная посадка леса на вырубках с количеством пней до 500 шт./га с расстоянием между центрами борозд (палос), м:		МТЗ-82 МЛУ-1	
1,5	га		1,2
2,0	га		1,6
2,5	га		2,1
3,0	га		2,4
Посадка с подноской сеянцев под меч Колесова на почве:			
легкой	тыс. шт.	вручную	0,812
средней	тыс. шт.	вручную	0,720
тяжелой	тыс. шт.	вручную	0,543
Дополнение лесных культур при отпаде не более 20 % на почве:			
легкой	тыс. шт.	вручную	0,854
средней	тыс. шт.	вручную	0,618
тяжелой	тыс. шт.	вручную	0,579
Уход за лесными культурами на площадях без пней	га	МТЗ-82 КЛБ-1,7	7,3
Уход за лесными культурами на вырубках с количеством пней до 500 шт./га	га	МТЗ-82 КЛБ-1,7	3,9
Уход за лесными культурами мотокусторезами	га	«Штиль» «Хускварна»	0,31

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Расчетно-технологическая карта № 1

**Создание чистых культур сосны обыкновенной  
в условиях сухого бора (А<sub>1</sub>),  
категория лесокультурной площади «а»**

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Марка тракторов и орудий	Норма выработки	Количество единиц	
					маш.-смены	чел.-дни
Глубокое безотвальное рыхление с расстоянием между полосами 2,0 м	га	1,0	Т-130 РН-60	2,4	0,42	0,42
Механизированная посадка леса с расстоянием между центрами полос 2,0 м	га	1,0	МТЗ-82 МЛУ-1	1,9	0,53	1,59
Дополнение лесных культур на легкой почве	тыс. шт.	1,00	Вручную	0,854	–	1,17
Уход за лесными культурами (0–0–1–0)	га	1,0	МТЗ-82 КЛБ-1,7	7,3	0,14	0,14
Итого					2,18	3,32

### Расчетно-технологическая карта № 2

**Создание смешанных культур сосны обыкновенной  
и ели европейской в условиях влажной субори (В<sub>3</sub>),  
категория лесокультурной площади «б»**

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Марка тракторов и орудий	Норма выработки	Количество единиц	
					маш.-смены	чел.-дни
Обработка почвы с созданием микроповышений	га	1,0	МТЗ-82 ПЛД-1,2	3,0	0,33	0,33
Механизированная посадка леса в борозды с расстоянием между центрами 2,5 м	га	1,0	МТЗ-82 МЛУ-1	2,1	0,48	1,44
Дополнение лесных культур на легкой почве	тыс. шт.	0,533	Вручную	0,854	–	0,62
Уход за лесными культурами (1–2–1–1)	га	5,0	МТЗ-82 КЛБ-1,7	3,9	1,28	1,28
Итого					2,09	3,67

### Расчетно-технологическая карта № 3

Создание культур дуба черешчатого в условиях свежей дубравы (Д<sub>2</sub>),  
категория лесокультурной площади «в»

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Марка тракторов и орудий	Норма выработки	Количество единиц	
					маш.-смены	чел.-дни
Раскорчевка полос отпней шириной 3,0 м	га	1,0	ЛХТ МРП-2А	0,60	1,67	1,67
Проведение борозд с расстоянием 1,5 м	га	1,0	МТЗ-82 ПКЛ-70	2,6	0,38	0,38
Механизированная посадка леса в борозды с расстоянием между центрами 1,5 м	га	1,0	МТЗ-82 МЛУ-1	1,4	0,71	2,13
Дополнение лесных культур на тяжелой почве	тыс. шт.	0,333	Вручную	0,579	–	0,57
Уход за лесными культурами (2–3–3–2)	га	10,0	«Stihl»	0,31	–	32,20
Итого					2,76	36,95

### Расчетно-технологическая карта № 4

Реконструкция малоценного насаждения путем посадки культур ели европейской в условиях свежей сложной субори (С<sub>2</sub>),  
категория лесокультурной площади «г»

Виды работ	Единица измерения	Объем работ	Марка тракторов и орудий	Норма выработки	Количество единиц	
					маш.-смены	чел.-дни
Расчистка полос шириной 2 м от малоценных пород	га	1,0	ЛХТ100 МРП-2А	0,65	1,54	1,54
Минерализация полос фрезерованием с расстоянием между центрами 4,0 м	га	1,0	МТЗ-82 ФЛУ-0,8	10,9	0,09	0,09
Посадка леса под меч Колесова на средней почве	тыс. шт.	2,5	Вручную	0,720	–	3,47
Дополнение лесных культур на средней почве	тыс. шт.	0,250	Вручную	0,617	–	0,41
Уход за лесными культурами (1–2–2–1)	га	6,0	«Stihl»	0,31	–	19,30
Итого					1,63	24,81

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Ассортимент древесных и кустарниковых пород для защитных лесных насаждений

Древесные и кустарниковые породы	Защитные насаждения					
	Поле защитные полосы	Водорегулирующие полосы	Приовражные полосы	На склонах и дне оврагов	На песчаных землях	На торфяниках
1	2	3	4	5	6	7
<b>Главные породы</b>						
Дуб черешчатый	+	+	+	-	-	+
Дуб северный	+	+	-	-	-	-
Береза повислая	+	+	+	+	+	+
Лиственница европейская	+	+	-	-	-	-
Сосна обыкновенная	+	+	+	-	+	-
Ель европейская	-	+	-	-	-	-
Акация белая	+	+	+	-	+	-
Ясень обыкновенный	+	+	-	-	-	-
Осина	-	-	+	+	-	-
Тополь бальзамический	+	-	-	+	-	-
Тополь канадский	-	-	-	+	+	+
Тополь волосистоплодный	-	-	-	+	-	+
Вяз шершавый	-	-	-	-	-	+
Ива ломкая	-	-	-	+	-	-
<b>Сопутствующие породы</b>						
Груша лесная	+	+	+	-	-	-
Рябина обыкновенная	+	+	-	-	-	+
Яблоня лесная	+	+	-	-	-	-
Липа мелколистная	+	+	-	-	-	-
Клен остролистный	+	+	-	-	-	-
Вишня обыкновенная	+	+	-	-	-	-
Ольха серая и черная	-	-	-	+	-	+
<b>Кустарники</b>						
Лещина обыкновенная	+	+	+	-	-	-
Жимолость татарская	+	+	-	-	-	-

## Окончание прил. 3

Смородина черная	+	+	+	-	-	-
Смородина золотистая	+	+	+	-	-	-
Облепиха крушиновая	-	+	+	-	-	-
Рябина черноплодная	+	+	-	-	-	-
Ирга круглолистная	+	+	+	-	-	-
Пузыреплодник калинолистный	+	+	+	-	-	-
Терн	+	-	+	-	-	-
Акация желтая	+	+	-	-	-	-
Ивы кустарниковые	-	-	-	+	-	-
Шелюга красная	-	-	-	-	+	-
Шиповник	+	+	+	-	-	-
Боярышник сибирский	+	-	-	-	-	-

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Альбенский, А. В. Агролесомелиорация / А. В. Альбенский. – М.: Лесная промышленность, 1972.
2. Редько, Г. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, И. В. Трещевский. – СПб., 1999.
3. Родин, А. Р. Лесомелиорация ландшафтов / А. Р. Родин, С. А. Родин, С. Л. Рысин. – М.: МГУ, 2002.
4. Якимов, Н. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Н. И. Якимов, В. К. Гвоздев, А. Н. Праходский. – Минск: БГТУ, 2007.

### *Дополнительная*

1. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2009.
2. Орловский, В. Б. Защитное лесоразведение в Белоруссии / В. Б. Орловский, В. К. Поджаров, В. Н. Воробьев. – Минск: Ураджай, 1980.

### *Справочная*

1. Асмоловский, М. К. Механизация лесного и садово-паркового хозяйства / М. К. Асмоловский, В. Н. Лой, А. В. Жуков. – Минск: БГТУ, 2004.
2. Кулаковская, Т. Н. Почвы Белорусской ССР / Т. Н. Кулаковская, П. П. Роговой, Н. И. Смян. – Минск: Ураджай, 1974.
3. Лесные культуры. Термины и определения: ГОСТ 17559-1982. – Введ. 01.07.83. – М.: Госкомитет стандартов, 1982.
4. Саженьцы декоративных кустарников. Технические условия: ГОСТ 24835-1986. – Введ. 01.04.87. – М.: Госкомитет стандартов, 1986.
5. Саженьцы деревьев и кустарников. Технические условия: ГОСТ 24835-1981. – Введ. 01.01.83. – М.: Госкомитет стандартов, 1982.
6. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия: ГОСТ 24835-1990. – Введ. 01.07.91. – М.: Госкомитет стандартов, 1990.
7. Юркевич, И. Д. География, типология и районирование лесной растительности / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1965.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Содержание и оформление курсовой работы .....	4
1. Введение.....	4
2. Природные условия района нахождения предприятия.....	4
3. Проект восстановления лесных ландшафтов.....	5
3.1. Выбор оптимальных типов культур.....	5
3.1.1. Выбор главной и сопутствующих древесных пород.....	7
3.1.2. Выбор способа смешения древесных и кустарниковых пород.....	7
3.1.3. Обоснование густоты посадки лесных культур. ....	9
3.2. Методы создания лесных культур.....	10
3.2.1. Посев леса.....	10
3.2.2. Посадка леса.....	12
3.4. Агротехника создания лесных культур .....	13
3.4.1. Обработка почвы.....	14
3.4.2. Уходы за лесными культурами. ....	16
3.5 Технологические схемы создания лесных культур.....	18
3.6 Составление расчетно-технологических карт (РТК).....	20
4. Проект лесомелиорации сельскохозяйственных ландшафтов... ..	20
4.1.Противоэрозионная организация территории.....	21
4.2. Создание ползащитных (ветроломных) лесных полос.....	22
4.3. Особенности создания водорегулирующих лесных полос.....	25
4.4. Приовражные лесные полосы.....	27
4.5. Мелиоративные мероприятия в гидрографической зоне.....	28
4.5.1. Защитные лесные насаждения на откосах оврагов.....	28
4.5.2. Мелиоративные мероприятия по дну оврагов.....	29
5. Организация работ и мероприятия по технике безопасности....	30
Приложение 1 .....	31
Приложение 2 .....	33
Приложение 3 .....	35
Рекомендуемая литература .....	37

# ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ ЛАНДШАФТА

Методические указания

Составитель **Якимов** Николай Игнатьевич

Редактор *О. П. Соломевич*  
Компьютерная верстка *О. П. Соломевич*

Подписано в печать 02.01.2010. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 2,3.  
Тираж 80 экз. Заказ .

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006. Минск, Свердлова, 13а.  
ЛИ № 02330/0549423 от 08.04.2009.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования  
«Белорусский государственный технологический университет».  
220006. Минск, Свердлова, 13.  
ЛП № 02330/0150477 от 16.01.2009.