

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Брянский государственный инженерно-технологический университет

Кафедра ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства

Рекультивация ландшафтов

Методические указания

к лабораторным занятиям студентов, обучающимися по направлению
бакалавриата 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Брянский государственный инженерно-технологический университет

Кафедра ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства

Утверждены на заседании
научно-методического совета БГИТУ
протокол № 5 от 18.05.2015 г.

Рекультивация ландшафтов

Методические указания

к лабораторным занятиям студентов, обучающимися по направлению
бакалавриата 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Рекультивация ландшафтов: Методические указания к лабораторным занятиям студентов направления подготовки бакалавров 35.03.10 - Ландшафтная архитектура. Брянск, гос. инж.-технол. ун-т. Сост. В.А. Егорушкин, А.В. Скок. – Брянск БГИТУ, 2015. - 54 с.

В методических указаниях приведены материалы необходимые для теоретического и практического освоения дисциплины «Рекультивация ландшафтов». Методические указания помогут студентам в проектировании, эксплуатации лесомелиоративных систем при обустройстве ландшафтов, научит бережно относиться к земле и рационально её использовать на благо России.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор Костюченко Д.А.

Рекомендованы редакционно-издательской и методической комиссиями ЛХФ БГИТУ.

Протокол № 4 от «18» 04 2015 г.

Введение

Природа служит средой существования людей, основным и чаще всего единственным источником удовлетворения материальных и духовных потребностей. Человек постоянно, по словам В. Ключевского, «то приспосабливается к окружающей его природе, ее силам и способам действия, то их приспособляет к себе самому, к своим потребностям, от которых не может или не хочет отказываться, и на этой двусторонней борьбе с самим собой и с природой вырабатывает свою сообразительность и свой характер...».

Со временем менялся состав используемых человеком ресурсов. В первую очередь он брал то, что лежало на поверхности. Позднее освоил почву для земледелия, научился получать бронзу, железо и т.д. Таким образом, хозяйственная деятельность человека — это особый фактор, влияющий на развитие природы. Человек не только приспосабливается к своему природному окружению, но и изменяет его. Поэтому, изменяя природу, человек должен предвидеть, каковы будут последствия этого изменения, и в случае необходимости предотвращать их.

Уменьшить антропогенное влияние на природу можно, возрождая лес, в том числе, создавая полезащитных лесные полосы, закрепляя овраги, проводя рекультивацию по восстановлению нарушенных земель в промышленных районах. Для сохранения природы в целом или отдельных ее компонентов необходим единый комплекс мелиоративных мероприятий, который должен выполняться грамотными специалистами, любящими свою Родину.

Рекультивация ландшафтов рассматривает теоретические основы и практические приемы создания и выращивания специальных защитных лесных насаждений в комплексе с организационно-хозяйственными, агротехническими, лугомелиоративными мероприятиями, простейшими гидротехническими сооружениями с целью сохранения и целенаправленного преобразования ландшафтов.

Задачи дисциплины заключаются в том, чтобы студенты овладели необходимыми теоретическими и практическими знаниями по следующим основным направлениям:

- разработка и внедрение системы лесомелиоративных мероприятий, и их научного обоснования;
- размещение мелиоративных насаждений на территории, агротехника и технология их создания и выращивания с целью превращения аграрного ландшафта в лесоаграрный;
- рекультивации нарушенных ландшафтов, рационального использования неудобных и малопродуктивных земель;
- защиты хозяйственных объектов от отрицательного воздействия природных и антропогенных факторов и улучшения условий окружающей среды;
- проектирование лесомелиоративных насаждений, разработка проекта организации и ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях с целью максимального повышения их мелиоративной эффективности и биологической устойчивости.

Раздел 1. Теоретические основы и экологические аспекты рекультивации ландшафтов

1.1 Аграрный ландшафт

Цель работы: Изучить структуру и функционирование аграрного ландшафта в системе земледелия.

Аграрный ландшафт – естественная природная система, измененная человеком в процессе сельскохозяйственного производства. Аграрные ландшафты занимают одно из важнейших мест в биосфере (около 1,5 млрд. га суши), обеспечивая сельскохозяйственной продукцией население планеты. Основными признаками аграрных систем являются [Белюченко, 1996]:

- коренное преобразование растительных сообществ в сторону создания монодоминантных агрофитоценозов;
- изменение видового состава животных с преимущественным разведением отдельных видов;
- связанное с указанными факторами изменение абиотических параметров среды.

Аграрные ландшафты регулируются с помощью импорта вещества и энергии с целью поддержания состояния наивысшей продуктивности и предотвращения сукцессии (рисунок 1).

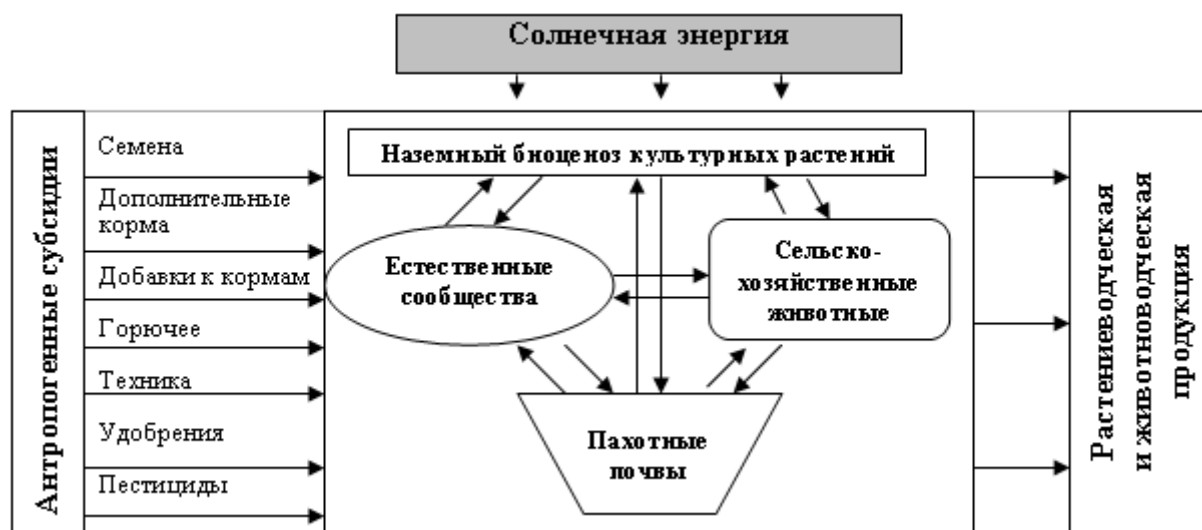


Рисунок 1 - Схема функционирования агроландшафта [по Миркину, 1992]

В составе агроландшафта основную роль играет агробиоценоз. В его основе находятся искусственно созданные, обедненные видами и регулярно поддерживаемые человеком сообщества. Агробиоценоз включает те же компоненты (автотрофный и гетеротрофный), что и естественные сообщества, но набор видов довольно специфичен, что обусловлено направлением сельскохозяйственного производства:

1. Культурные растения, посеянные (высаженные) человеком.
2. Сегетальные, рудеральные, паскуальные виды, проникшие в агробиоценоз помимо воли человека. Также дикорастущие растения в составе фрагментов сохранившейся естественной растительности.
3. Одомашненные животные, выращиваемые человеком ради получения продукции (мяса, молока, шерсти и т.д.).
4. Позвоночные животные, живущие в почве, посевах, защитных лесонасаждениях (птицы, грызуны и др.).
5. Беспозвоночные животные (почвенные, наземные, паразитические).

6. Симбиотические организмы – клубеньковые бактерии, микоризообразующие грибы культурных и сорных растений.
7. Свободноживущие бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли.
8. Грибы, бактерии, вирусы – паразиты растений и животных.
9. Бактериофаги – паразиты микроорганизмов.

Агробиоценозы отличаются высокой продуктивностью (урожайностью) одного или нескольких видов (сортов, пород) растений или животных. Выращиваемые культуры и разводимые животные подвергаются искусственному, а не естественному отбору.

Как экологические системы, агроландшафты неустойчивы: характеризуются слабо выраженной способностью к саморегуляции, без поддержки человеком они быстро распадаются и через стадии восстановительной сукцессии приходят к зональному варианту в виде вторичных сообществ.

В структуре агроландшафта находится ряд взаимосвязанных элементов, непосредственно позволяющих осуществлять основные функции:

- поля севооборотов с системой лесных полос;
- фермы (молочно-товарные, свиноводческие, птицеводческие, овцеводческие, звероводческие, племенные и т. д.);
- тепличные комплексы и пасеки.

Также выделяют ряд элементов, сопутствующих основному: дороги (грунтовые и асфальтированные), междворы, химвсклады, населенный пункт, перерабатывающие предприятия, полигоны отходов различного происхождения, территории, выведенные из землепользования (засоленные, затопленные, эродированные), участки естественной растительности, естественные (искусственные) водоемы.

Сбалансированное соотношение перечисленных элементов способствует оптимальному функционированию агроландшафта. При комплексном изучении агроландшафта учитываются количественные и качественные характеристики перечисленных элементов. Рассмотрим особенности некоторых из них.

Поля севооборотов.

Севооборот – чередование сельскохозяйственных культур и чистого пара в пространстве и во времени на определенной территории агроландшафта. Последовательность культур и паров называется схемой севооборота. Севооборот необходим для создания благоприятных условий возделывания различных растений, отличающихся определенными биологическими особенностями и набором сопутствующих организмов – фитофагов, способных накапливаться в почве и снижать урожайность последующих культур. Ротация культур в севообороте способствует снижению почвоутомления и поддержанию плодородия почвы. В зависимости от характера и состояния пахотных земель проектируют севообороты, характеризующиеся следующими особенностями: числом полей (от трех до двенадцати); назначением (полевые, кормовые, специальные, включающие овощные, почвозащитные, сенокосно-пастбищные севообороты); наличием орошения.

Важно изучить и оценить систему земледелия, принятую для конкретного ландшафта [Черников, 2000]. Современная система земледелия включает следующие составные части:

- 1) рациональная организация территории экосистемы;
- 2) система обработки почвы;
- 3) система применения удобрений;
- 4) комплекс мелиоративных мероприятий (орошение, осушение);
- 5) система мер борьбы с эрозией почвы;
- 6) комплекс агротехнических, химических и биологических мер борьбы с сорняками, болезнями и вредителями культур;
- 7) система сортосмены сельскохозяйственных культур.

Система полезащитных лесных насаждений.

Система полезащитных лесных насаждений (лесных полос) позволяет снизить влияние экстремальных природно-климатических факторов на агробиоценоз, являясь механическим препятствием на пути водных и ветровых потоков. Благодаря системе лесных полос урожайность сельскохозяйственных культур повышается на 0,2–0,3 т/га [Барышман, 1983]. Наиболее эффективное влияние лесных полос на ветровой режим и связанные с ним изменения микроклимата ощутимы в их заветренной зоне, равной 20–25 высотам насаждений, а с наветренной стороны – 5–7 высотам. Во многих регионах важно защитить поля в марте, когда чаще всего бывают пыльные бури, и в июне, в период налива зерна. При обследовании агроэкосистем важно оценить правильность заложения системы лесных полос в составе севооборота. Система лесных полос проектируется с учетом *агролесомелиоративной зоны*, в которой находится объект исследования, направления вредоносных ветров, рельефа местности и др.

1.2 Агролесомелиоративное районирование территории России

Цель работы: Изучить агролесомелиоративное районирование. Определить, для работы по проектированию лесомелиоративных мероприятий на территории модельного объекта, агролесомелиоративный район.

При разработке и осуществлении комплекса агролесомелиоративных мероприятий должно строго учитываться огромное разнообразие природно-экономических, природно-антропогенных условий региона. Агролесомелиоративное районирование базируется на комплексе географических, почвенно-климатических, геоботанических, социально-экономических и других факторов. По общности указанных природно-антропогенных факторов территория страны делится на следующие природно-сельскохозяйственные единицы: пояс, зона, провинция, округ и район. Агролесомелиоративное районирование территории страны осуществляется с учетом и в пределах природно-сельскохозяйственного районирования.

Природно-сельскохозяйственная зона - это территория, характеризующаяся определенным балансом тепла и влаги, особенностями почвообразования и другими факторами, например, для равнинной территории страны - это тундра, лесная зона, лесостепь, степь, полупустыня и пустыня.

Природно-сельскохозяйственная провинция - часть зоны, в которой указанные факторы для зоны различаются в годовом ходе измерений, специфичен тип сельского хозяйства, защитного лесоразведения и общность агротехники.

Природно-сельскохозяйственный округ - часть провинции, для которой характерны геоморфологические особенности территории, определенное соотношение почв и угодий, мезоклимата, определенные виды мелиорации, специфичность агротехники и сорта сельскохозяйственных культур.

Природно-сельскохозяйственный район - часть округа с конкретным типом специализации сельскохозяйственных предприятий, местным типом севооборотов, способом организации территории и мелиорации земель.

Агролесомелиоративный район - это часть природно-антропогенной территории (природно-сельскохозяйственного района или пр.), для которой характерны однотипность (однородность) природных (рельеф, почва, климат и пр.) и антропогенных факторов, а также единый комплекс мероприятий по созданию, выращиванию и использованию системы ЗЛН - единый комплекс лесомелиоративных мероприятий.

За основу агролесомелиоративного районирования территории, при прочих одинаковых условиях, особенно антропогенных, берутся три фактора: почвенные условия - тип почвы, увлажненность - количество осадков и испаряемость.

С 1984 года для равнинной европейской территории России принято следующее агролесомелиоративное районирование; 4 зоны (I-IV) и 29 районов, в том числе:

А. Для европейской территории России - 4 зоны и 21 район, а именно: I зона - юг лесной зоны (с подзолистыми почвами) с 2 районами (Прибалтийским и Вятско-Камским);

II зона – лесостепь (с серыми лесными почвами и типичными черноземами) с 4

районами (Средне-Русским, Окско-Донским, При-воложским и Заволожским);

III зона - степь (с обыкновенными и южными черноземами) с 9 районами (Донецко-Донским, Хопер-Медведицким, Южно-Приволжским, Самарским, Волго-Узенским, Общим Сыртовским, Нижне-Донским, Западно-Предкавказским и Средне- Предкавказским);

IV зона - полупустыня - пустыня (с каштановыми и бурыми почвами) с 6 районами (Терско-Кумским, Ергенинским, Волго-Ахтубинским, Сарпинским, Волго-Левобережным и Прикаспийским).

Б. Для азиатской равнинной территории России - 2 зоны (II и III) и 8 районов, а именно: II лесостепь с 6 районами (Зауральским, Приишимским, Барабинским, Верхнеобским, Канско-Ачинским и Тулуно-Иркутским); III - степь с 2 районами (Прииртышским и Кулундинским).

Для работы по проектированию лесомелиоративных мероприятий на территории модельного объекта студент определяет агролесомелиоративный район, используя данные приложения А.

1.3 Почвенные ресурсы, их использование и охрана. Эрозия почв

Цель работы: Изучить на территории модельного объекта эрозионные процессы. Предложить мероприятия по их предотвращению.

Обрабатываемые земли - результат сложных естественных процессов и многовекового труда людей, поэтому качество почвы зависит от деятельности возделывания земли и культуры земледелия. Почва относится к легко разрушаемым и практически невозполнимым видам природных ресурсов. Естественные враги почвы — это водная и ветровая эрозия. Резко усиливает эрозию хозяйственная деятельность человека. Возделывая почву под сельскохозяйственные культуры, человек лишает все большие площади земли естественного травяного покрова, а распаханное, не защищенное скрепляющей дерниной почвы подвергается смыву и размыву. Из-за эрозии урожайность полей снижается на 20—40% . Поэтому борьба с эрозией — важнейшее средство поддержания плодородия, обеспечения высоких урожаев и для этого необходимо проектирование противоэрозионных мероприятий: внедрение правильных почвозащитных севооборотов; строгое соблюдение агротехники; полосазащитные и противоэрозионные лесонасаждения; специальные гидротехнические сооружения. Основные причины эрозии почвы показаны на рисунке 2.

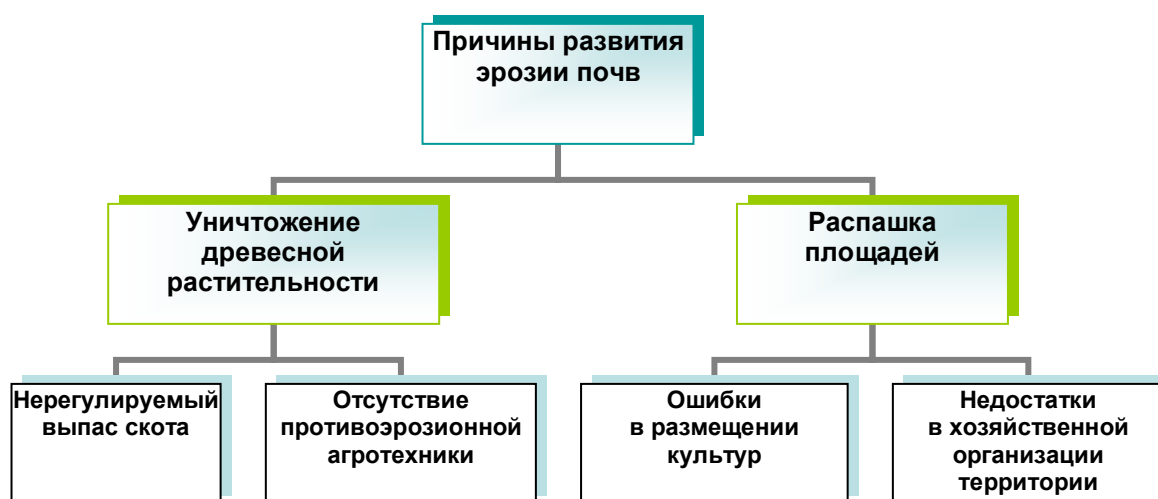


Рисунок 2 – Причины эрозии почв

Под эрозией почвы понимают процессы разрушения и выноса плодородного слоя водой или ветром. Естественная эрозия протекает очень медленно, и процессы вымывания и выдувания почв уравниваются естественным процессом почвообразованием. При

ускоренной эрозии разрушение почвы происходит во много раз быстрее естественных процессов ее восстановления.

Образование плодородного гумусового горизонта мощностью 25 см происходит в течение 2—7 тысячелетий. При катастрофических ураганах, ливнях нарушенные человеком почвы могут быть уничтожены в течение нескольких дней и даже часов. Различают несколько типов ускоренной эрозии почв (рисунок 3).

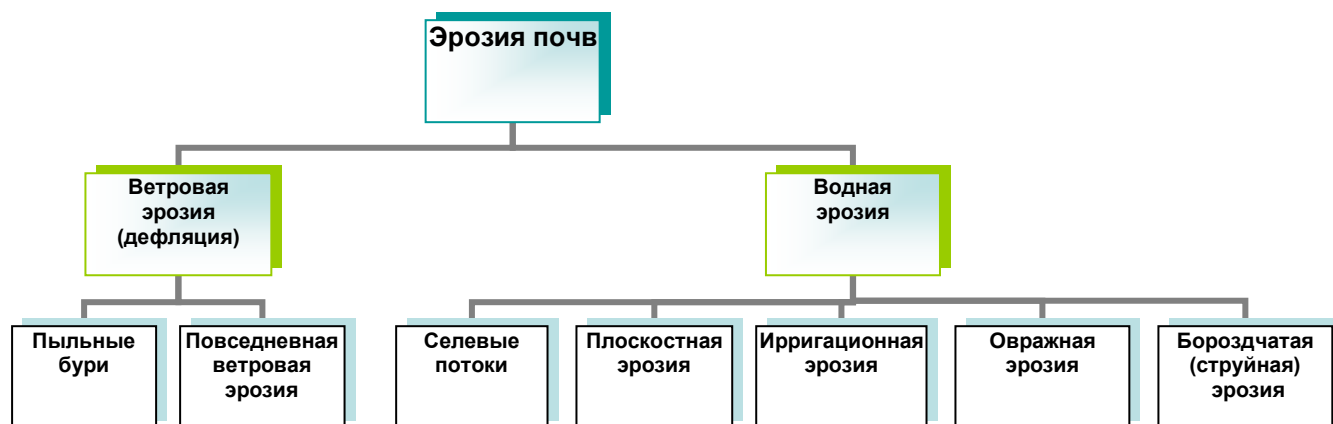


Рисунок 3 – Основные виды эрозии почв

Ветровая (эоловая) эрозия происходит при перемещении ветром мелких частиц почвы. Распространена она на сухих песчаных почвах, содержащих много мелких пылевидных частиц. Существует местная, повседневная, ветровая эрозия (поземка) и пыльные (черные) бури. Повседневная ветровая эрозия распространена локально и особенно ярко проявляется на ветроударных склонах. Поземка опасна для многих растений, у которых она рассекает листья, нарушает покровные ткани, обнажает корни и вызывает гибель. Местная ветровая эрозия может быть верховой, когда при ветрах образуются смерчи, столбы пыли, поднимаемые на большую высоту. Пыльные (черные) бури также возникают при сильных ветрах, которые поднимают такое количество пыли, что воздух теряет прозрачность. В песчаных пустынях Африки, Аравии, Азии они известны с древности. Они распространены в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, на Украине, в Казахстане.

Водная эрозия может быть плоскостной, струйчатой, овражистой и т.д. Она вызывает оползни и сели. Водная эрозия распространена на Земле значительно шире, чем ветровая. Приносимый ею вред более существенный.

При плоскостной эрозии происходит постепенный смыв поверхностного слоя почвы талыми водами и дождями в понижения. Вначале плоскостная эрозия мало заметна. Обнаружить ее можно тогда, когда повышенные участки лишаются верхнего плодородного темного слоя и на поверхность выступают нижние, более светлые горизонты. На лишенных гумусового слоя участках почвы плохо развиваются растения, снижается урожай.

Струйчатая (бороздчатая) эрозия быстро развивается при дружном таянии снега весной и сильных ливнях на склонах, лишенных растительности или занятых пропашными культурами. Вода, стекающая по склонам, увлекает за собой частицы почвы, образуя параллельные струйчатые размывы. Развитию этой эрозии способствует распашка полей вдоль склонов.

Овражистая эрозия развивается на склонах, лишенных древесной растительности, со слабо развитой дерновиной. Ручейки, сбегаящие со склона, соединяются вместе, образуют единый крупный поток. Он смывает поверхностный слой почвы, углубляет дно оврага до материнской породы, подмывает берега. Средняя скорость роста оврага в безлесных районах 1—3 м в год, в отдельных районах она может достигать 8 и даже 25 м в год. Скорость роста оврагов зависит от особенностей почвы, рельефа местности, природно-климатических условий, развития растительности и дерновины.

Селевые потоки и оползни — наиболее опасные формы водной эрозии в горах. Возникают они в результате вырубки горных лесов, перевыпаса скота, нарушающего

растительный покров на склонах. Сели (от араб. «поток») — это мощные грязекаменные потоки, возникающие на горных склонах после сильных дождей. Вода сносит с крутых склонов почву, крупные камни, вырванные с корнями деревья. Сели обладают большой разрушительной силой, приносят огромные убытки, сопровождаются человеческими жертвами.

Ирригационная эрозия возникает в районах орошаемого земледелия в результате неумеренного и неправильного полива. В тех случаях, когда вода на поля подается мощным потоком, стекает по склонам, происходит смыл, разрушение почвы и образование оврагов.

В настоящее время при характеристике эрозии почвы выделяют эрозионно-склоновые геосистемы (ЭСГС). Функциональная структура ЭСГС представляется в виде ряда взаимодействующих по прямым, обратным и опосредованным связям групп компонентов-процессов: гидрологического (блок "Сток"), эрозионного (блок "Эрозия"), эволюционного и антропогенного преобразования почв (блок "Почвы"), антропогенных трансформаций растительного покрова (блок "Растительность"), встроенных в компонентно-факторное "поле" (рисунок 4).

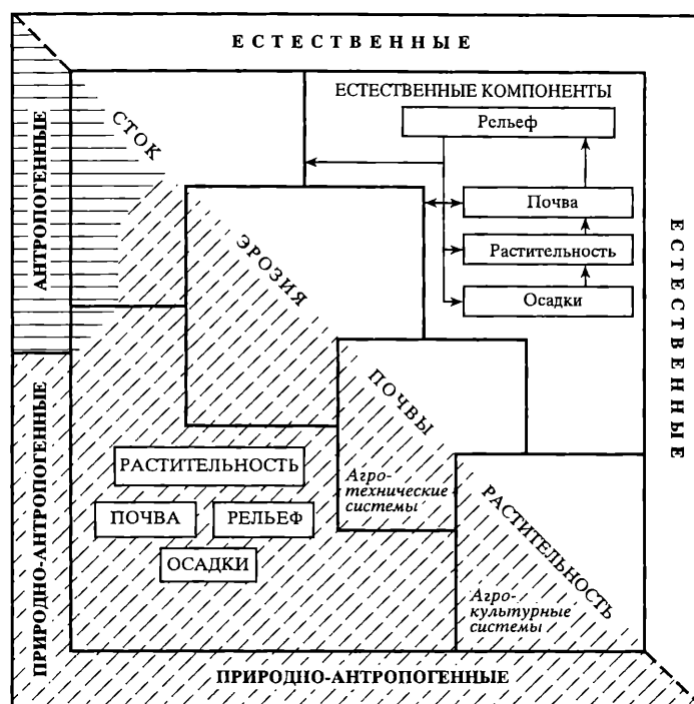


Рисунок 4 - Функциональная структура эрозионно-склоновых геосистем

Компоненты-факторы (условия) выступают не только как вещественные образования, подвергающиеся физическому воздействию (прежде всего почва), но и в качестве носителей совокупности свойств, определяющих условия функционирования системообразующих процессов. При изменении свойств вещественных компонентов-факторов (антропогенном или естественном преобразовании) со скоростями, соизмеримыми с характерными временами системообразующих процессов, эти свойства сами могут рассматриваться в качестве компонентов-процессов (Литвин, 2002). Так, растительность — компонент-фактор единичного эпизода эрозии, поскольку ее эрозионно значимые свойства (проективное покрытие, биомасса и др.) инвариантны или мало меняются в период единичного случая стока. Но для оценки сезонных или годовых проявлений эрозии динамика почвозащитных свойств растительности чрезвычайно существенна и необходимы оценки процесса их изменения. Это в разной степени справедливо и для всех других компонентов-факторов (почва, рельеф, атмосферные осадки).

1.4 Противоэрозионная организация территории землепользования объекта проектирования и ее характеристика

Цель работы: Противоэрозионная организация территории землепользования на территории модельного объекта.

Противоэрозионная организация территории землепользования включает в себя территориальное размещение всех объектов хозяйствования (населенные пункты, дороги, другие объекты), выделение противоэрозионных земельных фондов, размещение основного, полевого и кормового почвозащитных севооборотов, при котором обеспечивается предупреждение или прекращение эрозии почвы, повышение плодородия и эффективность использования земель.

При этом территорию землепользования сельскохозяйственных предприятий подразделяют на следующие противоэрозионные земельные фонды: приводораздельный, присетевой и гидрографический.

Приводораздельный земельный фонд включает территорию землепользования с уклоном местности до 3°. Процессы водной эрозии здесь выражены слабо. Мелиоративные мероприятия должны быть направлены на борьбу с ветровой эрозией почвы, суховеями, холодными и метелевыми ветрами, а также на задержание снега на полях и его равномерное распределение. Эти земли используются для размещения основного полевого севооборота и выращивания сельскохозяйственных культур без всяких ограничений.

Присетевой земельный фонд — участки землепользования с крутизной склонов от 3° до 9°. Здесь наблюдается плоскостная эрозия (смыв почвы). Мелиоративные мероприятия здесь проводятся в основном для регулирования поверхностного стока воды и предотвращения смыва почвы. Эта территория используется под кормовой и почвозащитный севообороты с многолетними травами.

Гидрографический земельный фонд включает овраги и древнюю гидрографическую сеть с берегами крутизной более 9°. Здесь характерны процессы линейной эрозии, на борьбу с которой должны быть направлены проектируемые мелиоративные мероприятия. Гидрографический земельный фонд используется под лугопастбища или лес. Широкие днища балок и поймы рек используются в земледелии.

Для выделения на модельном объекте противоэрозионных земельных фондов необходимо определить уклоны местности по формуле:

$$i = \frac{h}{l} ,$$

где h — высота сечений горизонталей (высота заложения горизонталей), м;

l — расстояние между горизонталями, м.

Граница между приводораздельным и присетевым земельными фондами проходит на части землепользования с уклоном склона местности в 3°, значение которого в тысячных долях составляет 0.052. Исходя из этого граница между указанными земельными фондами пройдет по горизонтали с рядом расположенными горизонталями, расстояние между которыми со стороны приводораздельного земфонда будет больше 0.4 см на плане землепользования в М 1:25 000, а со стороны присетевого земфонда будет меньше 0.4 см, а именно:

при $i = 3^\circ (0.052)$, $l = h / i = 5 \text{ м} / 0.052 = 96 \text{ м}$, или на плане 0.4 см;

при $i = 9^\circ (0.158)$, $l = h / i = 5 / 0.158 = 32 \text{ м}$, или на плане 0.13 см \rightarrow 0,1 мм.

Граница между присетевым и гидрографическим земельными фондами на плане землепользования будет проходить по одной из горизонталей, расстояние между которыми составляет: со стороны присетевого противоэрозионного земельного фонда - 0,13 м, а со стороны бровки балки и оврага 0,10 см и меньше.

Границы выделенных противоэрозионных земельных фондов, являющиеся основой для размещения полей севооборотов, наносят на план землепользования и определяют площади земель каждого из них (планиметром, палеткой или геометрическим путем).

В заключение составляется ведомость распределения территории землепользования предприятия по противоэрозионным земельным фондам, видам земельных угодий, противоэрозионным мероприятиям.

Для наглядного представления и характеристики форм рельефа модельного участка, а также расчетов точных значений уклонов выделенных противоэрозионных земельных фондов строится продольный профиль и цифровая модель поверхности.

Для построения продольного профиля местности, в произвольном направлении намечается условная линия, проходящая по всему участку и пересекающая все присутствующие формы рельефа. В качестве пикетов используются точки пересечения горизонталей с линией построения профиля. Отметки поверхности откладываются в масштабах: горизонтальный – 1:10000, вертикальный 1:100. После того, как отметки всех точек отложены, их соединяются прямыми линиями. Полученный профиль является основой для расчета уклонов местности на границах выделенных противоэрозионных фондов (между горизонталями по границам фондов), а также для расчета средних уклонов местности выделенных фондов.

Для построения цифровой модели поверхности модельного участка используется графический пакет "SURFER" (Golden software). Исходными данными для ее построения служат отметки поверхности узловых точек (координаты X, Y, Z). Для их получения на план поверхности овражно-балочной сети наносится сетка со стороной 250 м. Конечный результат студенческой работы можно посмотреть в приложении Б.

Раздел 2. Полезащитное лесоразведение

2.1 Размещение противоэрозионных лесонасаждений на плане модельного объекта

Цель работы: Запроектировать систему противоэрозионных лесонасаждений на плане модельного объекта.

Наибольшее мелиоративное влияние защитных лесных насаждений проявляется при создании на территории бассейна реки, конкретного водосбора или конкретного предприятия законченной взаимодействующей и взаимосвязанной их системы. При этом открытый аграрный ландшафт превращается в лесоаграрный и существенно повышается его продуктивность.

На территории агроландшафтов проектируются к созданию системы: полезащитных (ветроломных) лесных полос (ПЛП), стоко- (водо-) регулирующих лесных полос (СЛП, ВЛП) и приовражно-прибалочных лесных полос (ППЛП).

2.1.1 Система полезащитных лесных полос

2.1.1.1 Обоснование схем и параметров полезащитных лесополос

Цель работы: Выбрать соответствующую схему и параметры ПЛП на плане модельного объекта.

Система ПЛП создается (проектируется) на территории приводораздельного земельного фонда на сельскохозяйственных угодьях для предотвращения негативного влияния засух, суховеев, холодных и метелевых ветров, ветровой эрозии почвы, заморозков

и др. с целью повышения продуктивности и урожайности сельскохозяйственных угодий и возделываемых культур (рисунок 5).



Рисунок 5 – ПЛП Алтайского края

ПЛП размещают по границам землепользования со стороны направления преобладающих вредоносных ветров (при преобладании вредоносных ветров южного направления - по южным, юго-восточным и юго-западным границам землепользования), по границам полей севооборота. Система ПЛП состоит из основных – продольных ПЛП и вспомогательных – поперечных ПЛП. Основные (продольные ПЛП располагают перпендикулярно к направлению преобладающих вредоносных ветров или с отклонением от него до 30°. Расстояние между основными (продольными) ПЛП определяется с учетом почвенно-климатических условий, рельефа, породного состава, высоты древостоя ПЛП и конструкции ПЛП. В учебных целях расстояние между основными ПЛП принимается равным $30H$, где H - высота древостоя (в м) в возрасте 20-30 лет; 30 - коэффициент защитной эффективности ПЛП, изменяющийся в зависимости от конструкции ПЛП от 25 до 35. Так, например, при высоте древостоя 22 м и коэффициенте защитной эффективности ее 30 H , расстояние между основными ПЛП может составлять $30 \times 22 \text{ м} = 660 \text{ м}$. Однако для более эффективного использования системы ПЛП расстояние между основными ПЛП ограничивается и принимается равным в соответствии с табл. 1.

Таблица 1 - Рекомендуемые расстояния между продольными (основными) ПЛП при средней высоте древостоя для конкретных лесорастительных зон и типов почвы

Лесорастительная зона, типы почв	Расстояния между основными ПЛП, м	(H) ПЛП, м
Лесная, лесостепь и степь; серые лесные, оподзоленные и выщелоченные черноземы	600	20 — 24
Лесостепь: типичные и обыкновенные черноземы	500	17 — 20
Лесостепь: южные черноземы	400	12 — 15
Степь и полупустыня: темно-каштановые и каштановые	350	8 — 12
Полупустыня: светло-каштановые с комплексом солонцов до 25 %	250	6 — 8
Песчаные почвы:		
лесостепь	400	12 — 15
степь	300	8 — 10
полупустыня	200	6 — 8

При совпадении полевая защитная лесная полоса с направлением полевой дороги последнюю размещают с наветренной стороны, что способствует более быстрому ее освобождению от снега и просыханию.

Для защиты сельскохозяйственных и возделываемых культур на полях севооборота от ветров других направлений создаются вспомогательные (поперечные) полосы, закладываемые перпендикулярно к основным ПЛП. Расстояние между ними не должно превышать на черноземных (суглинистых) почвах 1000-1500 м, а на песчаных почвах — 800-1000 м. Площадь защищаемого ПЛП поля изменяется от 25 до 100 га. Для проезда машинно-тракторных агрегатов в местах пересечения продольных и поперечных лесных полос оставляют разрывы шириной до 20-30 м, при этом в продольных полосах ширина их должна быть меньше, чем в поперечных.

2.1.1.2 Конструкции полевых защитных лесных полос

Цель работы: Изучить основные конструкции полевых защитных лесных полос.

Под конструкцией лесных полос понимается их устройство, обеспечивающее определенную степень проницаемости для ветра и характер его влияния на прилегающие участки поля. Конструкция лесополос создается соответствующей схемой размещения и смещения пород в насаждении и последующим уходом за полосой (рубки ухода и подсечка стволов). Кроме того, конструкция лесополосы определяется ее шириной.

Полевые защитные полосы создают продуваемой, ажурной и ажурно-продуваемой конструкций (рисунки 6-8). Продуваемые полосы проектируют в основном для районов с холодной и снежной зимой, где первостепенное значение имеет равномерное снегораспределение, а также для районов с зимними оттепелями. Ажурные полосы создают главным образом на территории степной, полупустынной и юго-восточной части лесостепной зоны и в районах, где часто наблюдаются пыльные бури, непостоянный снеговой покров, а также для мест с мягкой зимой. Ширина полос с учетом закраек (ширина закраек с каждой стороны лесной полосы равна ширине междурядья) не должна превышать 15-20 м. Чаще всего полосы закладывают 3, реже 4 - 5-рядными.



Рисунок 6 - Лесная полоса ажурной конструкции

Ажурная полоса - обычно 2-3-ярусное насаждение, с подростом или подлеском, с мелкими сквозными просветами, равномерно распределенными в профиле; ветровой поток в основном проходит сквозь насаждение, не меняя общего направления.



Рисунок 7 - Лесная полоса продуваемой конструкции

Продуваемая полоса - насаждение, продуваемое ветром через просветы в приземной части в связи с отсутствием подлеска или подроста; ветровой поток проходит в основном через эти просветы. В целях наибольшей эффективности полоса этой конструкции должна смыкаться кронами. Сквозь верхний полог этой полосы ветер почти не проходит, а переваливает через него.



Рисунок 8 - Лесная полоса ажурно-продуваемой конструкции

В зависимости от естественных особенностей объекта проектирования и конструкции ПЛП заметно изменяется их защитная эффективность (таблица 2).

Таблица 2 - Конструкция и защитная эффективность ПЛП

Конструкция ПЛП	Характеристики конструкции ПЛП				
	Площадь просветов в продольном профиле ПЛП в облиственном состоянии, %		Ветропроницаемость полосы ПЛП, %		Дальность защитной эффективности в высотах ПЛП (НН)
	между стволами	в кронах	между стволами	в кронах	
Непродуваемая плотная (Нп)	до 10	до 10	25-30	25-30	20 - 25
Продуваемая (П)	60 и более	до 10	70-75	25-30	25 - 30
Ажурная (Аж)	25-30	25-30	25-75	25-75	30 - 35

Защитная эффективность ПЛП - это снижение скорости ветра под влиянием ее не менее чем на 10% по сравнению со скоростью ветра на открытой местности, которая выражается кратностью высоты ПЛП (NH).

2.1.1.3 Влияние конструкции лесных полос на скорость ветра

Цель работы: ознакомиться с основными типами конструкций лесных полос и их влиянием на ветровой режим.

Влияние лесных полос на сельскохозяйственные угодья в первую очередь проявляется в их воздействии на скорость ветра у поверхности земли. Лесные полосы снижают скорость и изменяют структуру воздушного потока. Высота (H) и конструкция лесных полос определяет образование «ветровой тени» перед полосой и за ней. Средняя высота ветровой тени в 2,5 раза превышает высоту лесополосы и составляет от 1 до 5H. Длина ее с наветренной стороны равняется (5-15) H, с заветренной — (30-60)H. Ветровой поток, встречая лесную полосу, разрушается. Часть его переваливает через полосу, другая часть проходит сквозь просветы в лесополосе, образуя при выходе из нее систему мелких вихрей, которые отбрасывают вперед массу воздуха, перевалившего через лесополосу.

Лесополосы различных конструкций по-разному воздействуют на ветровой поток. Лесополоса непродуваемой конструкции оказывает наибольшее сопротивление ветру. С ее наветренной стороны создается своеобразная воздушная подушка, где скорость ветра минимальна (снижается на 75 %). Дальность защитного действия полосы с наветренной стороны равна примерно 5H. Внутри полосы скорость ветра снижается в 10 раз. С заветренной стороны образуется область максимального затишья шириной от 1 до 5H. С удалением от лесополосы скорость ветра быстро возрастает, на расстоянии (35-40)H она достигает скорости ветра открытого ландшафта.

Лесополоса ажурной конструкции действует на ветровой поток по принципу аэродинамической решетки. Часть воздушного потока просачивается через просветы в полосе, другая часть огибает лесополосу сверху. Зона завихрения за ажурной лесополосой имеет большую ширину, чем за плотной полосой. Скорость ветра за ней снижается на 50-55 % на расстоянии, равном (3-5)H. Ширина ветровой тени составляет (40-50)H. Перед полосой снижение скорости ветра наблюдается на расстоянии (5-7)H.

В лесополосах продуваемой конструкции у наветренной опушки в результате напора воздушных масс скорость ветра даже повышается по сравнению со скоростью ветра в открытой степи. Часть ветрового потока, почти не ослабляясь, проходит через крупные просветы между стволами, а часть переваливает через лесополосы. Спускающиеся вниз вихри отбрасываются воздушными потоками, проходящими через нижнюю часть продуваемой полосы с большей силой, чем у полос ажурной конструкции. Так, дальность действия полос этой конструкции составляет (50-60) H. Скорость ветра за полосой снижается на 50-55 % (рисунок 9).

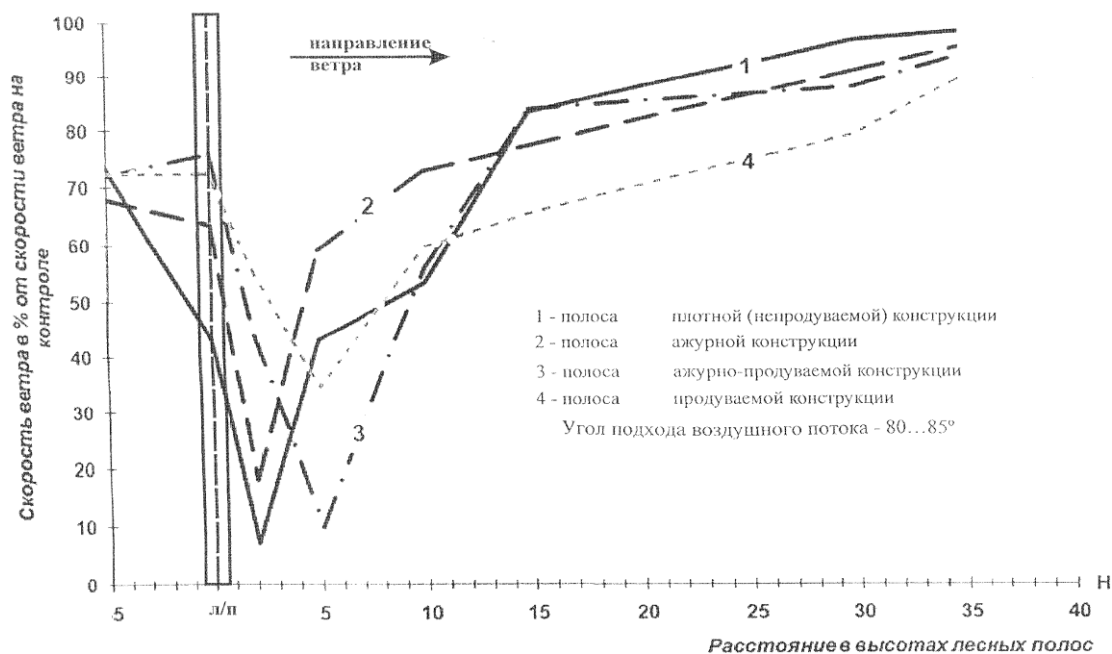


Рисунок 9 – Влияние конструкции полезащитных лесных полос на распределение ветрового потока (по Михину В.И., ВГЛТА)

Продольные полезащитные лесные полосы размещают поперек направления господствующих неблагоприятных ветров. Отклонение допустимо до 30°. Для защиты полей от ветра других румбов, помимо основных полос, через 1-2 км устраивают поперечные полосы.

Уменьшение скорости ветра особенно сильно проявляется при наличии системы лесополос. В этом случае уменьшение скорости ветра будет складываться из воздействия всех лесополос, так как ветровой поток, обтекая каждую из них, теряет часть кинетической энергии. Если расстояние между лесополосами меньше 30-кратной высоты полосы, скорость ветра при подходе к каждой из полос не успевает восстановиться и в итоге снижается еще сильнее, чем под влиянием единичных или далеко расположенных друг от друга полос.

2.1.1.4 Влияние лесных полос различной конструкции на гидротермический режим приземного воздуха, снегоотложение на полях, влажность и свойства почв

Цель работы: изучить влияние конструкций лесных полос на абиотические факторы на полях и самих полосах.

Гидротермический режим приземного воздуха. Влияя на скорость ветра, лесополосы влияют на температуру и влажность воздуха. В дневные часы температура сильно нагретых приземных слоев воздуха с заветренной стороны на 1,5-2 °С выше, чем в открытой степи. Ночью температура воздуха в приземных слоях ниже, чем в открытой степи. Влияние лесополос на температуру приземного слоя воздуха проявляется в среднем на расстоянии 2Н с наветренной стороны и (4-5)Н — с заветренной.

Утепляющее действие лесных полос способствует более раннему началу вегетации и более позднему окончанию ее, что существенно сказывается на произрастании сельскохозяйственных культур. Лесные полосы смягчают действие заморозков. При ветреной погоде во время заморозков температура на защищенном поле на 0,6-1 °С выше, чем в открытой степи. Это объясняется снижением скорости поступления холодных масс воздуха. В ясную тихую погоду при заморозках температура на защищенном поле может быть ниже, чем в открытой степи. Снижение температуры в этом случае достигает 3-4 °С

возле непродуваемых полос и 1-1,5 °С возле продуваемых. На открытом поле дней с заморозками бывает на 25-30 % больше, чем на поле, защищенном лесополосами.

При устройстве лесополос влажность воздуха увеличивается. Возле лесополос она на 2-4% выше, чем на участках, удаленных от них. В суховейные дни испаряемость на защищенном поле на 40-50 % меньше, чем с открытых участков. В лесостепной и степной зонах на полях, защищенных лесополосами, благодаря уменьшению испарения с поверхности почв экономится от 20 до 60 мм почвенной влаги. Под защитой лесных полос заметно снижается непроизводительный расход влаги сельскохозяйственными растениями, идущий на понижение температуры листовой поверхности, и возрастает продуктивность транспирации.

Накопление снега на полях. Лесные полосы оказывают значительное влияние на накопление и распределение снега и за счет этого увеличение запасов влаги в почве в пределах 20-47 мм (1 мм выпавших осадков равен 10 т воды на 1 га). Лесополосы изменяют распределение снега по угодьям. Снег, сдуваемый с открытых участков, лесополосы задерживают внутри себя и на расстоянии Н с наветренной стороны, и до 3Н — с заветренной. В районах с сильными метелями у плотной лесополосы снег накапливается сугробами высотой до 3 м, с удалением от лесополосы мощность снегового покрова резко снижается. Ажурная лесополоса накапливает снег на большем расстоянии и более равномерно его распределяет по полю. Наилучшими распределителями снега по полю считаются продуваемые полосы, действие которых отмечается на расстоянии 25Н и более (рисунок 10).

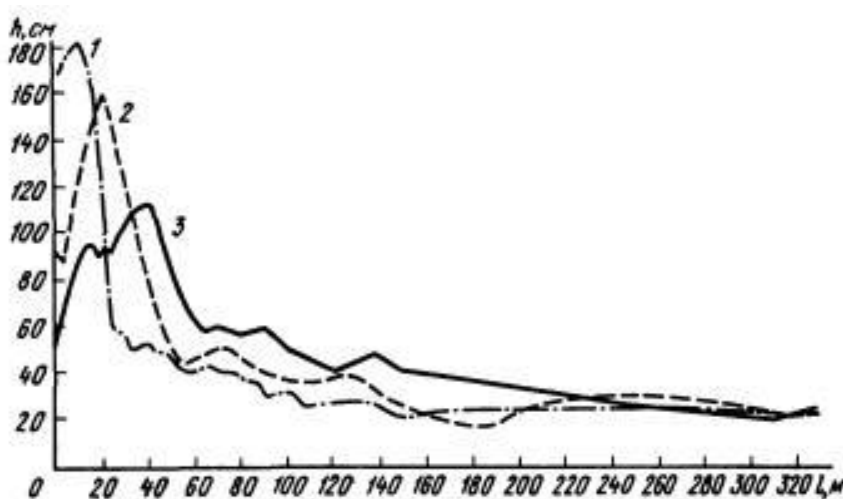


Рисунок 10 – Отложение снега у лесополос разной конструкции
1- плотной; 2 – ажурной; 3 – продуваемой;
h – высота снежного покрова; L – расстояние от лесополос

Большие сугробы снега, образованные вблизи полосы, могут оказать отрицательное воздействие на поле. На месте сугробов запаздывает весеннее снеготаяние, почва переувлажняется, сельскохозяйственные работы задерживаются. Поэтому в районах с метельными ветрами и большим запасом снега наиболее целесообразны продуваемые и ажурно-продуваемые лесополосы. Особенно они важны для Заволжья, Западной Сибири и Северного Казахстана, отличающихся сильными ветрами.

Выравнивание распределения снега лесополосами оказывает благоприятное влияние на урожай сельскохозяйственных растений. Накопление снега на полях улучшает температурные условия перезимовки озимых культур, увеличивает весеннюю влагозарядку почв, уменьшает сток талых вод. Без лесополос поля теряют до 50% снега, сносимого в овраги и балки. При наличии лесополос мощность снегового покрова на полях возрастает в среднем на 20-40 %. Урожайность пшеницы благодаря снегозадержанию лесополосами возрастает не менее чем на 0,2-0,25 т/га.

Влажность почвы. Влияние лесополос на гидротермический режим воздуха, перераспределение снега и уменьшение поверхностного стока приводит к увеличению влажности почвы. Больше всего почвы увлажняются вблизи полос, особенно сильно благотворное влияние лесополос на влажность почвы проявляется в засушливые годы. Наибольшее влияние на растения накопленная лесополосами влага оказывает в весенний и раннелетний период, пока растения не израсходовали ее запас. За это время на полях, защищенных лесополосами, растения успевают сформировать хорошо развитую корневую систему и лучше переносят недостаток влаги в почве во второй половине вегетации. Грунтовые воды. Накапливая избыток снега и увлажняя почвы, лесополосы создают условия для инфильтрации возле полос избытка атмосферных осадков и пополнения грунтовых вод. Например, в Каменной степи за 4 года существования лесных полос на светло-каштановых почвах уровень грунтовых вод вблизи лесополос поднялся на 5,5 м по сравнению с межполосным пространством. Подъем грунтовых вод весной в открытой степи составил 0,56 м, на поле с лесополосами — 0,89, в лесополосе — 1,39, а на опушке лесополосы — 1,41 м. Наибольший подъем грунтовых вод наблюдается под плотными лесополосами. Под полосами продуваемой конструкции уровень грунтовых вод изменяется меньше.

Свойства почв. Оказывая разностороннее влияние на перечисленные природные условия, лесополосы влияют на свойства почв как непосредственно развивающихся под ними, так и почв межполосных пространств. Наиболее существенное и благотворное влияние лесных полос на свойства почв заключается в том, что они препятствуют проявлению дефляции почв, а это способствует сохранению гумусового горизонта и всего профиля почвы. Под пологом лесополос заметно изменяются химические и физикохимические свойства почв. Увеличивается степень гумусированности и мощность гумусового горизонта, улучшается почвенная структура, несколько понижается глубина залегания карбонатного горизонта из-за более глубокого промачивания почвы. Улучшаются водно-физические свойства почв. Из-за активизации жизнедеятельности и возрастания численности беспозвоночных животных, особенно дождевых червей, увеличиваются порозность, фильтрационная способность, воздухопроницаемость почв, уменьшаются их объемный вес, плотность. Лесополосы способствуют рассолению и рассолонцеванию почв. Те же положительные изменения свойства почв, но в ослабленной форме наблюдаются и между лесополосами. Естественно, что воздействие лесных полос затухает по мере удаления от них.

Состав фауны. Введение лесных полос способствует обогащению фауны местности. Резко возрастает численность птиц, среди которых появляются представители лесной зоны. Лесополосы служат прибежищем для зайцев, лис и других зверей. Резко возрастает численность почвенных животных, особенно беспозвоночных.

Благоприятно влияя на гидротермический режим приземного слоя воздуха и почвы и всю экологическую обстановку, лесополосы способствуют повышению урожайности растений, которая на полях с лесополосами возрастает не менее чем на 20 %.

2.1.1.5 Агротехника создания полезащитных лесных полос

Цель работы: Изучить агротехнику создания полезащитных лесных полос на плане модельного объекта.

Агротехника создания системы ПЛП включает в себя следующие элементы:

- 1) подготовка почвы;
- 2) выбор схемы посадки и вида посадочного материала;
- 3) посадка ПЛП
- 4) агротехнические и лесоводственные уходы за ПЛП.

Почву готовят по системе одно-трех-летнего черного пара, на землях, интенсивно подверженных ветровой эрозии, по системам раннего пара и зяблевой вспашки, а на участках с бурыми и светло-каштановыми почвами в комплексе с солонцами – по системе трехлетнего черного пара с плантажной вспашкой и проведением мероприятий по снегозадержанию - снегонакоплению.

Ширина междурядий ПЛП зависит от почвенно-климатических условий. При создании полезащитных и других видов защитных лесных насаждений ширина междурядий должна быть:

в лесной и лесостепной зонах - на всех почвах и в северной части степной зоны на типичных и обыкновенных черноземах — 2.5 - 3 м;

в степной и полупустынной зонах - на южных черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах — 3 - 5 м;

на песках всех зон — 3 м.

Расстояние между растениями в рядах может быть равным: при посадке сеянцев и неокоренных черенков, а также при посеве семян — 1 - 1.5 м, при посадке саженцев и окоренных черенков — 1.5 - 3 м.

Основной ассортимент древесных и кустарниковых пород для создания системы защитных лесных насаждений на территории агро- (сельскохозяйственных) ландшафтов приведен в приложении В.

В ПЛП вводят, как правило, одну главную породу. При ее подборе учитывают долговечность, высоту, энергию роста, требовательность к почве и влаге, засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, способность к возобновлению порослью, морозоустойчивость, экологическую и экономическую ценность и другие факторы.

Для ускорения защитного действия ПЛП из медленнорастущих пород в наветренный ряд допускается вводить быстрорастущую породу.

После нанесения на план землепользования проектируемой системы ПЛП, каждой полосе дается порядковый номер, и составляется сводная ведомость с указанием длины, ширины и площади. Расположение пород и размещение деревьев показывают в схеме полосы.

Проектируемые агротехника и технология создания и выращивания системы ПЛП являются основанием для составления расчетно-технологической карты. В расчетно-технологическую карту помещаются все работы в период, начиная с обработки почвы, до смыкания крон в полосе. Поэтому период, в течение которого осуществляется создание и выращивание системы ПЛП, складывается из периода обработки почвы и 5-летнего периода выращивания ПЛП. Так, например, при обработке почвы по системе зяблевой вспашки период, в течение которого 1 га сельхозугодий находится под ПЛП составляет 5 лет, а при обработке почвы по системе трехлетнего черного пара этот период будет составлять 8 лет (3 года содержание почвы в черном пару и 5 лет выращивания ПЛП). Для модельного объекта расчет производится на 1 га ПЛП за 5-летний период выращивания ее.

При составлении расчетно-технологической карты необходимо учитывать, что подготовка почвы под лесные полосы, как правило, производится по системе одно-трех-летнего черного пара, а на участках чистых от сорной растительности и в регионах достаточного увлажнения и по системе зяблевой вспашки. После покровного боронования в два следа (ранней весной) производится посев-посадка ПЛП.

Основной метод создания полезащитных полос — посадка сеянцами, саженцами, черенками. Посадку производят весной и осенью лесопосадочными машинами, а посев желудей осуществляется сеялками. После посадки (посева) за лесными полосами выполняются агротехнические уходы, которые заключаются в рыхлении почвы с одновременным удалением сорной растительности.

Уходы за почвой в лесных полосах проводятся до полного смыкания крон в них, а в полупустынной и пустынной зонах - в течение всей жизни ЗЛН. Продолжительность и количество этих уходов тесно связаны с почвенно-климатическими условиями, степенью засоренности почвы, составом насаждений, шириной междурядий и густотой посадки в

рядах. Одновременно с уходом в полосе проводится уход в закрайках, а осенью закрайки перепахиваются. Кратность агротехнических уходов за системой ЗЛН определяется в зависимости от агролесомелиоративного района, состояния ЗЛН и степени развития сорной растительности.

В лесостепных районах (на бурых и каштановых почвах) первую культивацию выполняют на глубину 16 см, последующие на 14, 12, 10,8 см.

В засушливых районах степи следует также рекомендовать безотвальную осеннюю перепахку почвы в междурядьях лесных полос на глубину 16 - 20 см.

При проектировании создания системы ЗЛН учитывают неизбежность отпада растений в полосах и в качестве придержки устанавливают следующую величину дополнений: в лесостепи до 15%, степи до 20%, сухой степи и полупустыни до 25%.

Агротехника создания системы ПЛП отражается в расчетно-технологических картах – РТК (Приложение Г). Базовые варианты РТК помещены в «Справочнике агролесомелиоратора» и «Руководстве по лесовосстановлению и лесоразведению в лесостепной, степной, сухостепной и полупустынной зонах Европейской части РФ». Составление РТК ведется на основе «Типовых норм выработки на лесокультурные работы, выполняемые в равнинных условиях».

Выращивание полезащитных лесных полос связано с изъятием под них пахотных угодий и вложением государственных средств. Затраты на создание и выращивание лесных полос состоят из расходов на проектирование, создание и выращивание ПЛП (обработка почвы, посадка или посев, агротехнические уходы и лесохозяйственные уходы за ними, охрана их и пр.).

2.1.1.6 Расчет экономической эффективности создания полезащитной лесной полосы

Суммарный экономический эффект лесных полос полезащитного значения складывается из прибыли от прибавки урожая, реализации древесины и лесных продуктов. В соответствующих условиях необходимо также учитывать значение лесных полос в сохранении плодородия почв за счет сокращения процессов выдувания, смыва и размыва. При расчете суммарного годового эффекта учитывают все полезности лесных полос, которые можно оценить в денежном выражении, но главными являются повышение урожайности сельскохозяйственных культур и защита почв от эрозии.

Капитальные вложения на полезащитное лесоразведение включают затраты на проектирование, выращивание лесных полос и потери сельскохозяйственной продукции на площади, занятой лесными полосами. Основой экономического подхода к полезащитному лесоразведению является тезис – отводить под лесные полосы минимальную площадь пашни при достижении максимального суммарного эффекта.

Расчеты Трещевского И.В. (1979) показали, что экономическая эффективность полезащитных полос зависит от многих факторов, среди которых наибольшее значение имеют: конструкция, ширина, быстрота роста лесных полос. Так, в условиях ЦЧО капитальные затраты на выращивание продуваемых лесных полос из быстрорастущих древесных пород шириной 10-12,5 м окупаются в течение 2-3 лет, а при ширине 15-20 м – через 4-6 лет. В первые 20 лет размер доходов на 1 руб. затрат только за счет прибавки урожая в системе этих полос составлял соответственно 45-30 и 15-12 руб. (в ценах 70-80-х годов XX в). Лесные полосы разной конструкции имеют разную дальность влияния. Вследствие этого окупаемость продуваемых полос шириной 12,5 м наступает через 3 года, а ажурно-продуваемых только через 8 лет после посадки быстрорастущих древесных пород. Размер доходов от прибавки урожая в первые 20 лет для полос этих конструкций соответственно составлял 30 и 5 руб. на 1 руб. затрат (в ценах 70-80-х годов XX в). Лесные полосы из березы и тополя в первые годы имеют экономическую эффективность в 3-5 раз большую, чем из дуба и ясеня (Беляев, 2005).

Таким образом, экономическая эффективность полезащитных лесных насаждений для сельского хозяйства складывается из следующего:

- 1) снижения ущерба от неблагоприятных природных явлений (водной и ветровой эрозии почвы, засух, суховеев и пр.);
- 2) повышения продуктивности сельскохозяйственных земель и сбора с них дополнительной продукции;
- 3) прироста древесины и другой разнообразной продукции в насаждениях.

Для определения экономической эффективности создания системы ПЛП в работе используют только один фактор — прибавку урожая под влиянием их защитного действия.

Так как прибавка урожая на полях, окаймленных лесными полосами, прямо пропорциональна их высоте, то срок окупаемости затрат на создание и выращивание данных насаждений следует определять сальдовым сравнением расходов и доходов, начиная со смыкания крон деревьев в рядах.

2.1.2 Характеристика, виды, количественные и качественные параметры гидрографической сети

Цель работы: изучить основные характеристики и параметры гидрографической сети на территории модельного объекта.

Гидрографическая сеть - это совокупность рек, озер, болот, каналов, водохранилищ и других объектов скопления (хранения), транспортировки поверхностного стока воды.

Гидрографический противозрозионный земельный фонд - это земельный фонд, примыкающий к гидрографической сети, с уклоном местности более 9° - это склоны и дно балок, откосы и дно оврагов, берега рек, других водоемов и примыкающие к ним земельные участки.

На территории этого земельного фонда процесс водной эрозии (вертикально - овражной, струйчатой и плоскостной) выражен сильно. В связи с этим здесь не осуществляется сельскохозяйственное использование земель, используются же земли этого земельного фонда, главным образом, под облесение и залужение, а также под строго регулируемый выпас скота.

В зависимости от периода формирования гидрографический противозрозионный земельный фонд подразделяется на древний и современный. Древний гидрографический противозрозионный земельный фонд включает в себя следующие элементы - звенья рельефа: ложину, суходол, балку и долину, которым характерны конкретные количественные показатели.

Лощина - площадь водосбора до 1000 га, берега ясно выраженные крутизной до 12° и более.

Суходол - площадь водосбора до 3000 га, берега ассиметричные крутизной до 15° (теневые - северные) - 35° (освещенные - южные).

Балка - площадь водосбора до 5000 га, берега менее ассиметричны, дно более широкое с постоянным или временным водотоком.

Долина - площадь водосбора более 5000 га с постоянным водотоком, берега ассиметричные - западный крутой, восточный пологий.

По крутизне склоны (и берега) подразделяются на слабопокатые - до 10° , покатые - $10-15^\circ$, сильнопокатые - $15-20^\circ$, крутые - $20-45^\circ$ и обрывистые - более 45° .

Современный гидрографический противозрозионный земельный фонд - это земли с современными действующими или закрепленными оврагами и промоинами. Этот земельный фонд в глубокорасчлененных регионах занимает в среднем 10-15% водосборной площади, а в отдельных районах - до 30% и более.

Для современной гидрографической сети характерны шесть основных элементов рельефа: вершина, устье, конус выноса, дно, русло и откосы (рисунок 11).

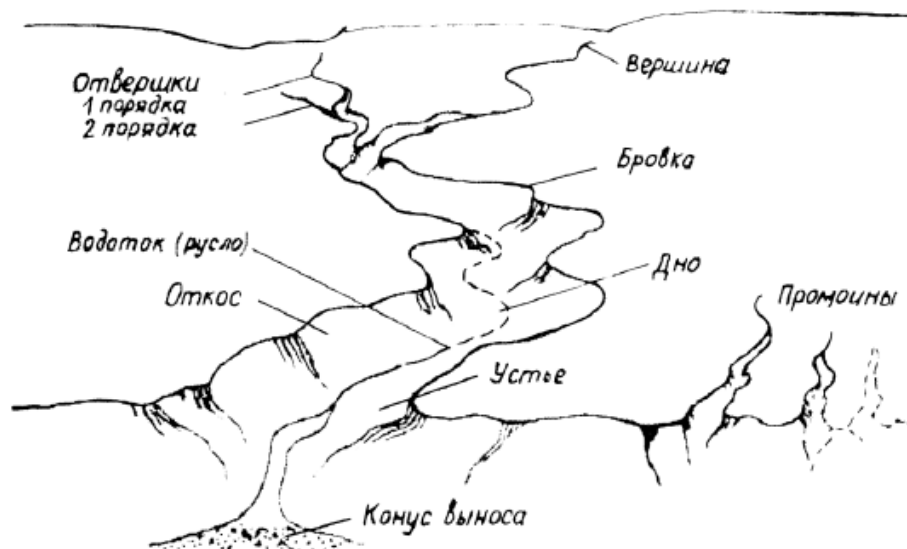


Рисунок 11 - Элементы овражно-балочной сети

Вершина оврага - это промоина - обрыв, образовавшийся в результате разрывающего действия воды поверхностного стока.

Устье оврага - место впадения оврага в нижележащее звено гидрографической сети.

Конус выноса - место отложения твердых частиц переносимых водным потоком в нижней части - у устья оврага.

Дно оврага, нижняя, более или менее ровная на поперечном разрезе, часть оврага, у вершины оно узкое, а в устье - широкое.

Русло оврага - это пониженная часть дна оврага, по которой проходит водоток (течет вода).

Откосы оврага - это части оврага, ограниченные сверху бровкой оврага, а снизу дном. Крутизна откосов оврага у вершины его может достигать до 90° .

Бровка оврага - это линия вдоль верхней его части, от которой начинается размыв почвы.

Современная овражно-балочная сеть характеризуется следующими показателями: коэффициентом расчлененности местности оврагами или коэффициентом протяженности оврагов (K) в километрах на 1 км^2 ($\text{км}/\text{км}^2$), плотностью оврагов (Π) - их количеством на 100 км^2 (шт/ 100 км^2) и базисом эрозии почвы.

Категории овражного расчленения территорий характеризуются следующими показателями, характерными для следующих регионов европейской части СНГ:

I. Очень слабое овражное расчленение - $K = 0,01-0,1 \text{ км}/\text{км}^2$; $\Pi = 2-10$ оврагов на 100 км^2 (значительная часть равнины Прикубанской и Приуральской низменностей);

II. Слабое овражное расчленение - $K = 0,1-0,2 \text{ км}/\text{км}^2$ (от $0,01-0,1$ до $0,2-0,4 \text{ км}/\text{км}^2$); $\Pi = 10-25$ оврагов на 100 км^2 (это освоенные земли в лесостепной и степной зонах на Европейской территории страны, залесенные, неглубоко расчлененные возвышенности и гряды - Северные увалы Верхнекамской и других; в центральной части -относительно сглаженные и неглубоко расчлененные части гряд возвышенностей - Волынско-Подольской, Смоленской, Средне-Русской, Приволжской, Ставропольской и равнин - Окско-Донской, Западной части Общего Сырта);

III. Умеренное овражное расчленение: $K = 0,2-0,4 \text{ км}/\text{км}^2$ (от $0,1-0,2$ до $0,4-0,6 \text{ км}/\text{км}^2$); $\Pi = 25-50$ оврагов на 100 км^2 - (преимущественно обжитые районы центральной части Восточно-Европейской равнины);

IV. Сильное овражное расчленение: $K = 0,4-0,6 \text{ км}/\text{км}^2$; $\Pi = 50-100$ оврагов на $100 \text{ км}/\text{км}^2$ (южная часть Волыно-Подольской возвышенности, Приазовской возвышенности и часть Средне-Русской возвышенности, Донецкий кряж, Приволжская возвышенность);

V. Очень сильное овражное расчленение: $K = 0,6-1,0 \text{ км}/\text{км}^2$; $\Pi = 100-150$ оврагов на 100

км/км² (районы Восточно-Европейской равнины).

Установлена обратная связь между лесистостью балочных систем и степенью проявления оврагообразования, а именно:

Лесистость, %	50	40	30	20	10	0
Количество оврагов, шт./ 100 га	до 1	2	3	4	5	6

Базис эрозии почвы - это превышение бровки вершины оврага над его устьем (или над уровнем моря).

Постоянный базис эрозии почвы - это превышение бровки вершины оврага над уровнем моря. Местный базис эрозии почвы - это превышение бровки вершины над его устьем.

Овраги по месту расположения по элементам гидрографического земельного фонда (гидрографической сети) подразделяются на: донные, береговые и промежуточные, а также на: первичные и вторичные. Первичные овраги - это овраги за пределами элементов гидрографической сети, а вторичные овраги - это овраги в пределах элементов древней гидрографической сети.

Раздел 3. Борьба с эрозией почв

3.1 Обоснование схем и параметров стоко-водорегулирующих и приовражно-прибалочных лесополос

3.1.1 Система водо-(стоко) регулирующих лесных полос (ВЛП)

Цель работы: Изучить основные параметры стоко-водорегулирующих и приовражно-прибалочных лесополос на модельном объекте

Водо-(стоко) регулирующие лесные полосы создают для задержания и регулирования поверхностного стока талых и ливневых вод, уменьшения смыва и размыва почвы, равномерного снегораспределения, улучшения микроклимата, повышения влажности почвы и урожайности сельскохозяйственных культур. Полосы размещают перпендикулярно линии стока на склонах крутизной более 3,0°, т.е. по горизонтали между приводораздельным и присетевым противоэрозионным земельным фондом и на землях присетевого земельного фонда, если ширина его превышает 400м.

Основной фактор, определяющий направление и положение водорегулирующих лесополос — рельеф местности. Расстояние между водо-стокорегулирующими ЛП принимаются равными 50-70% от расстояния между основными ПЛП.

Лесополосы проектируют чаще всего шириной до 15м. Полосы создают по древесно - кустарниковому, комбинированному или кустарниковому типам с участием подлесочных пород не менее 20 - 25 %. Поперечные (вспомогательные водо- (стоко) регулирующие ЛП закладываются под тупым углом к основным ВЛП.

Лесополосы проектируют чаще всего шириной до 15м . Полосы создают по древесно - кустарниковому, комбинированному или кустарниковому типам с участием подлесочных пород не менее 20 - 25 %. Поперечные (вспомогательные водо- (стоко) регулирующие ЛП закладываются под тупым углом к основным ВЛП.

С целью повышения водорегулирующих свойств ЛП рекомендуется обваловывать их по нижней опушке двукратным проходом плантажного плуга с отваливанием пласта в сторону склона.

Агротехника и технология создания и выращивания водорегулирующих лесных полос как правило такие же, как и при создании полезащитных лесных полос. Схема смешения

древесных и кустарниковых пород в водорегулирующих лесных полосах приведена в приложении Д.

3.1.2 Система прибалочно - приовражных лесных полос (ППЛП)

ППЛП создаются с целью предотвращения роста действующих оврагов, защиты их откосов и склонов балок от размыва, регулирования поверхностного стока, других улучшений условий среды и рационального использования разрушенных эрозией малопродуктивных земель.

ППЛП создаются с целью предотвращения роста действующих оврагов, защиты их откосов и склонов балок от размыва, регулирования поверхностного стока, других улучшений условий среды и рационального использования разрушенных эрозией малопродуктивных земель.

ППЛП размещают вдоль бровки оврага и балки на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3 - 5 м от нее - вдоль границы между присетевым и гидрографическим противоэрозионным земельным фондом. Полосы создаются вокруг каждого отвершка, если расстояние между ними превышает 100 м. При меньшем расстоянии создают одну полосу выше отвершков, а площадь между отвершками используют под облесение или залужение. ППЛП создают шириной 15 — 21 м (приложение Д).

В районах с большим снежным покровом полосы проектируются большей ширины, чем в малоснежных. Полосы создаются смешанными из древесных и кустарниковых пород. В опушечные ряды ППЛП со стороны присетевого земельного фонда высаживают колючие, а со стороны бровки оврага (балки) корнеотпрысковые древесно-кустарниковые породы.

Ассортимент древесно-кустарниковых пород приведен в приложении В. Требования к подбору ассортимента древесно-кустарниковых пород, схеме смешения и размещения их для создания системы ЗЛН на землях сельскохозяйственного использования - на территории приводораздельного и присетевого противоэрозионных земельных фондов следующие:

1) в состав ПЛП и ВЛП - СтЛП нельзя вводить (использовать) древесно-кустарниковые породы: корнеотпрысковые, повреждающиеся одинаковыми болезнями и вредителями с возделываемыми сельскохозяйственными культурами и являющиеся промежуточными хозяевами (переносчиками) болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

2) в ПЛП нельзя вводить кустарники высотой более 1 м.

3) в ВЛП-СтЛП и П-ПЛП необходимо вводить ярус кустарниковых пород. При этом кустарниковые породы высаживаются (вводятся) с учетом целевого назначения их. Так: в ВЛП -СтЛП - в первые ряды со стороны приводораздельного земельного фонда; в П-ПЛП - в крайние ряды с обеих сторон, в т.ч. со стороны присетевого земельного фонда - колючие или вечнозеленые, а со стороны бровки оврага - балки - корнеотпрысковые, хорошо возобновляющиеся семенным путем и малотребовательные к плодородию почвы.

Раздел 4. Лесомелиорация горных ландшафтов

4.1 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на территории гидрографического земельного фонда

Цель работы: Изучить мелиоративные мероприятия на территории гидрографического земельного фонда модельного объекта

Система ЗЛН на территории гидрографического противоэрозионного земельного фонда выполняют многоцелевые водоохранно-водорегулирующие, противоэрозионно-почвозащитные, экологические и другие функции.

Ввиду большого разнообразия лесорастительных условий овражно - балочной сети обработку почвы под создание насаждений проводят дифференцированно. На менее крутых склонах – нарезкой борозд или напашкой террас с использованием средств механизации и тяговой силы животных; на более крутых склонах – вручную.

При облесении склонов выбирается система обработки почвы, обеспечивающую предотвращение эрозии. В связи с этим на склонах крутизной до 6° проводят сплошную обработку почвы, крутизной от 6 до 12° - полосную обработку или напашными террасами, крутизной от 12 до $35 - 40^\circ$ выемочно-насыпными террасами (рисунок 12), а на мелких участках - площадками или ямками, располагаемыми в шахматном порядке.

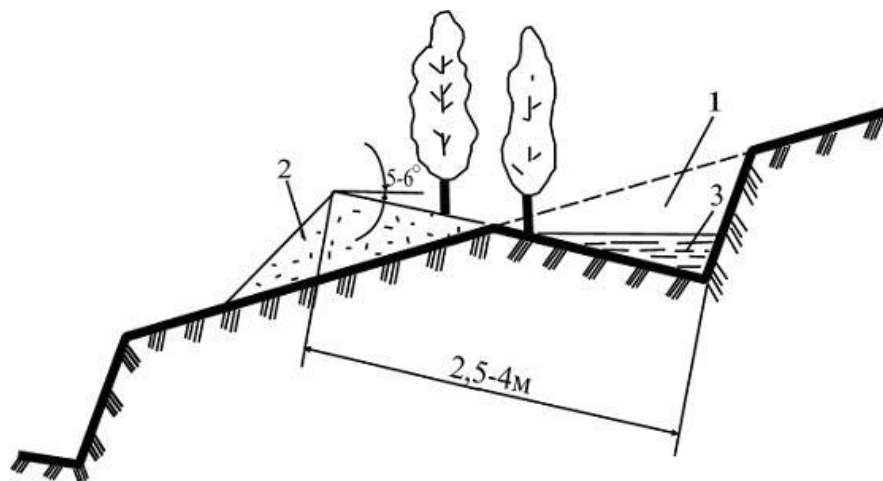


Рисунок 12 - Профиль выемочно-насыпной террасы

1 - срезанная часть склона; 2 - насыпной грунт; 3 - слой воды

Сплошную и полосную обработку почвы проводят по горизонталям (поперек склона) на глубину 20 - 60 см по системе черного или раннего пара. В зависимости от характера почвенного покрова, обработку почвы можно проводить: обычными сельскохозяйственными плугами на глубину 20 - 27 см с оборотом пласта; вспашкой с рыхлением подпахотного горизонта почвоуглубителями на глубину до 35 см; глубокой вспашкой плантажными плугами (отвальной и безотвальной) на глубину до 60 см и более. Ширина обрабатываемых полос зависит от крутизны склона - с увеличением крутизны ширина полос уменьшается. На пологих склонах ширина обрабатываемых полос допускается до 15 м, а на более крутых - 1,5 м. Обрабатываемая частично почва должна составлять не более 50% всей площади. При необходимости увеличить водопоглощение вспаханной почвы производят бороздование, лункование, щелевание и т.п.

При облесении склонов террасированием террасы располагают по горизонталям местности, размеры террас и их размещение на местности должны быть такими, чтобы обеспечить полное задержание стока с межтеррасных пространств и механизацию лесокультурных работ. При одной и той же ширине террас расстояние между ними с увеличением крутизны склона возрастает. Выемочно-насыпные террасы нарезают скамьевидной формы шириной 2,5 - 4 м с обратным уклоном полотна террас $5 - 6^\circ$. Такие размеры позволяют механизировать процессы сооружения террас, обработки почвы, посадки и ухода за культурами. Для нарезки террас используют террасер секционный ТС-2,5, террасер-рыхлитель ТР-2А, террасер с активными рабочими органами ТР-3,0, террасер Т-4М.

Предпосадочную обработку почвы на террасах проводят на глубине 20 - 25 см с целью выравнивания поверхности почвы, рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорной растительности лапчатыми культиваторами или дисковыми боронами.

На террасированных склонах рекомендуют выращивать лесные насаждения

Лесные культуры на горных склонах должны состоять из древесных пород с высокими противозерозионными свойствами, с глубокой и мощной корневой системой, и с

образованием рыхлой лесной подстилки, обеспечивающей высокую влагоемкость и водопроницаемость, и предотвращающей заиливание почвы. Активную роль в защите почв от эрозии играют кустарники. Поэтому рекомендуют высаживать через одну-две террасы в насыпную ее часть корнеотпрысковые кустарники.

Чаще всего для облесения горных склонов используют сеянцы и саженцы.

Для посадки на террасах и склонах крутизной до 12° используют лесопосадочную машину горную ЛМГ-2, лесопосадочный агрегат ЛПА-1. При ширине полотна до 2,1 м на террасе высаживают один ряд культур, который чаще смещается к бровке. Это позволяет проводить уход без седлания ряда культур. На террасах с шириной полотна 3,5 - 4 м высаживают 2-3 ряда сеянцев.

Неустойчивые откосы действующих оврагов оставляют под естественное зарастание за счет семян или корневых отпрысков древесных и кустарниковых пород, произрастающих у бровки оврага.

Насаждения по дну оврагов — илофильтры — создают с целью максимального задержания твердого стока и вовлечения в хозяйственный оборот малопродуктивных земель. Эти насаждения целесообразно создавать в комплексе с противоэрозионными сооружениями. Ширина илофильтров зависит от объема воды паводка и составляет не менее 50 м по главному тальвегу и 20 - 30 м — по второстепенным.

Расстояние между рядами кустарниковых ив - 1 м, а между древовидными ивами и тополями - 2-3 м и более. Расстояние между растениями в ряду соответственно 1 м— 2-3 м и более.

На конусах выносов овражно - балочных систем обработку почвы проводят на полосах шириной 1.5 - 2.0 м с расстояниями между их центрами 3-5 м или бороздами. Здесь создаются лесные насаждения целевого назначения (сады, плантации и пр.).

Раздел 5. Лесомелиорация песчаных земель и их хозяйственное освоение

5.1 Способы закрепления и облесения песков

Цель работы: Изучить способы закрепления песков древесными и кустарниковыми породами.

Ведение сельского и лесного хозяйства на территории *подвижных* песков возможно только после того, как создадутся экологические условия, позволяющие целенаправленно использовать песчаные земли. Мероприятия по борьбе с подвижными песками подразделяют на предупредительные, устраняющие причитывающие разбивание и развеивание песков, и активные, направленные на борьбу с последствиями развеивания песков путем их закрепления. К предупредительным мероприятиям относят противоэрозионную организацию территории и ведение хозяйства на песчаных землях. Закрепляют подвижные пески с помощью механических или химических защит, посадкой или посевом древесных и кустарниковых пород, посевом трав или комбинированным способом.

Закрепление песков древесными и кустарниковыми породами можно осуществлять путем посадки и посева. Для этой цели в лесостепной, степной и полупустынной зонах применяют шелюгу (красную, желтую, каспийскую), в полупустынях - гребенщики (тамариксы) и лох узколистный, а в пустынях - джугун (кандым), черкез, песчаную акацию. Основная порода, которая применяется для закрепления подвижных песков степной и полупустынной зоны европейской части России - шелюга красная. Для закрепления песков с помощью шелюги (шелюгование песков) берут свежесрезанные прутья (хлысты) в возрасте 2-3 лет длиной до 2 м или черенки. Хлысты сажают в борозды непрерывными рядами с таким расчетом, чтобы их комлевая часть находилась на глубине 30 - 35 см, а вершинка над поверхностью песка. Борозды нарезают поперек господствующих ветров на расстоянии от 3 до 8 м. На сильноразвеваемых песках и в более засушливых условиях расстояние между рядами наименьшее. Шелюгование может быть кулисами. Ширина междурядий в кулисе

принимается 1 - 1,5 м. В каждую кулису высаживают от 2 до 5 рядов. Расстояние между кулисами 10-30 м.

При наличии сложного рельефа, где невозможна механизированная посадка хлыстов, а также в случае быстрого весенне-летнего пересыхания песков, применяют посадку черенков на глубину до 40 - 80 см. Черенки высаживают вровень с поверхностью песка, а в полупустынной зоне на 2 - 3 см глубже. Ряды располагают перпендикулярно вредоносным ветрам на расстоянии от 3 до 8 м и шаге посадки 0,4 - 0,5 м. Корневые системы этой породы располагаются в поверхностных слоях песка в радиусе до 10 м и иссушают его, что может отрицательно сказаться на высаженных в последующие годы в междурядьях древесных породах. Для уменьшения иссушения песков шелюгой рекомендуют через 1 - 2 года после посадки подрезать ее корни на расстоянии 0,5 - 0,7 м от ряда. Шелюгу высаживают ранней весной или осенью во влажный песок. Через год после посадки для большего кущения удаляют 50% побегов, а еще через год-все остальные. После закрепления песков между рядами шелюги высаживают древесные породы - чаще всего сосну.

Закрепление песков травами (фитомелиорацию) осуществляют посевом или посадкой. Этот способ является эффективным и применяется для закрепления разбитых песков пастбищ и развеваемых ветров. В сухих степях и полупустыне для восстановления пастбищ используют: житняк, люцерну, эспарцет и др. Для закрепления сыпучих песков применяют песчаный овес (кияк) - многолетнее коневещное растение, устойчивое к засыпанию и выдуванию. Хорошие результаты дает посев песчаного овса в межбарханных понижениях и котловинах выдувания. Семена высевают осенью в лунку или вразброс с расходом семян 10-15 кг/га. На второй-третий год песчаный овес в понижениях дает обильное количество семян, которые разносятся ветром и постепенно закрепляют прилегающие территории,

Агротехника выращивания насаждений на песках не должна способствовать их развеиванию. На всех категориях песчаных земель для максимально возможного ослабления вредного влияния дефляции создаваемые лесные насаждения длинными своими сторонами располагают перпендикулярно наиболее вредоносным ветрам. Уход за почвой начинают после прекращения сильных весенних ветров.

Массивные насаждения выращивают в сравнительно благоприятных лесорастительных условиях на *слабо- и среднеразвеваемых* песках. В качестве главной породы используют сосну обыкновенную, а на участках с погребенными супесчаными почвами и корнедоступными грунтовыми водами - тополь, акацию белую и другие породы.

На *среднеразвеваемых песках с разнотравной растительностью* и небольшим количеством полыни полевой массивные лесонасаждения создают в один прием узколенточным способом. В этом случае посадку культур производят в обработанные ленты шириной 1 - 1,5 м в лесостепи и 1,8 - 2,2 м в степи, которые чередуются с нераспаханными лентами шириной 1 - 1,5 м. При наличии слаборазвитого травостоя ленты обрабатывают в один-два следа дисковыми боронами, а осенью проводят рыхление на 60 - 70 см рыхлителями РН-60, РН-80Б с одновременным боронованием. На участках с развитым травостоем в период между дискованием и глубоким рыхлением ленты перепахивают отвальными плугами на глубину 22 - 25 см.

Среднеразвеваемые пески с преобладанием в растительном покрове полыни полевой и корнеотпрысковых злаков облесяют полосным способом в два приема. В этом случае участок обрабатывают полосам и шириной 9 м, оставляя между ними необработанные участки такой же ширины. Почву готовят по системе раннего пара. Сеянцы высаживают через 60 - 80 см в рядах и 3 м между рядами. Через 3-5 лет после посадки культур в полосах, когда высаженные растения способны защитить пески от развеивания, проводят второй прием, который заключается в создании культур по той же агротехнике на оставленных первоначально полосах.

На *слаборазвеваемых песчаных землях* массивные насаждения создают по чересполосному способу в два приема с 3 - 4-годовым сроком примыкания. В условиях усиленного ветрового режима ширина полос не должна превышать 15 м, а в более благоприятных условиях полосы могут быть шириной до 25 м. Межполосные пространства оставляют такой же ширины.

Кулисные насаждения создают из лиственных пород на барханных песках для закрепления *подвижных песков* и обеспечения в межкулисных пространствах необходимых условий для создания пастбищ и сенокосов. Ширина кулис 30 - 50 м, межкулисных пространств 100 - 150 м. В первые годы межкулисные пространства выполняют роль накопителей влаги. На барханах высаживают саженцы тополей, акации белой и других пород на глубину 60 - 80 см без механических защит с размещением 3 - 4х1,5 м. На заросших бугристых песках с корнедоступными грунтовыми водами кулисные насаждения закладывают однолетними сеянцами акации белой, саксаула черного и других пород при размещении 3х0,8 - 1 м. Последний можно выращивать посевом семян. Предварительно проводят обработку почвы на глубину 30 - 35 см.

Куртинные (колковые) насаждения создают на песчаных землях сухой степи и полупустыни, где почвенно-гидрологические и климатические условия и состояние рельефа не позволяют проводить массивное и кулисное лесоразведение. Посадку куртин леса здесь производят в понижениях (между барханами, буграми, грядами) при наличии на корнедоступной глубине пресных грунтовых вод. В качестве главных пород используют сосну обыкновенную, акацию белую, вяз перистоветвистый и другие породы.

Лучшие по влагообеспеченности и запасу питательных веществ песчаные земли следует использовать для разведения садов и виноградников, если глубина залегания грунтовых вод составляет 1 - 2 м. Урожайность плодовых насаждений на песках резко повышается при внесении удобрений.

Раздел 6. Защитные лесные насаждения на пастбищных землях

6.1 Виды и системы защитных лесных насаждений на пастбищных угодьях

Цель работы: Изучить основные защитные лесные насаждения на пастбищных угодьях.

В России пастбища и участки сенокосения занимают около 30% площади земли. Значительная их часть находится в суровых условиях сухой степи, полупустыне и пустыне, для которых характерно знойное лето, ранняя почвенная засуха и связанное с этим раннее выгорание травостоя. Животные в этих регионах большую часть года или постоянно содержатся на пастбище, встречаясь при этом с большими трудностями, вследствие суровых климатических условий. В этих районах актуальными задачами являются: создание прочной кормовой базы; защита скота от солнечного зноя, пыльных бурь, зимних метелей, буранов и пронизывающих холодных ветров; защита животноводческих помещений и самих животных от заносов снегом зимой, пылью (мелкоземом) и песком в весенне-летний период. Эффективным средством решения указанной задачи является создание системы защитных лесных насаждений в комплексе с другими мероприятиями. В систему защитных лесных насаждений входят пастбищезащитные лесные полосы, зеленые (древесные) зонты, затишковые, прифермерские и прикошарные защитные насаждения, пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения, создаваемые в сухой степи, полупустыне и пустыне на постоянных и сезонных пастбищах, у ферм и кошар, мест отдыха скота и птицы и на скотопрогонных трассах.

Пастбищезащитные лесные полосы создают с целью улучшения микроклимата примыкающих к ним пастбищных территорий, повышения продуктивности пастбищ, обогащения травостоя, защиты животных от непогоды и удлинения пастбищного периода. Разделяя территорию пастбищ на отдельные выпасные участки, лесные полосы создают четкие рубежи, при которых легче регулировать выпас скота, т.е. осуществлять пастбищеоборот.

На пастбищах создают сеть продольных и поперечных лесных полос, располагая их по границам выпасных участков. На ровных местоположениях продольные полосы размещают поперек наиболее вредоносных ветров. Эти полосы выполняют главную

ветрозащитную роль на пастбище. Поперечные полосы делят пастбище на выпасные участки и защищают их от ветров, дующих вдоль продольных полос. При наличии водной эрозии продольные полосы располагают поперек склона. Для удобства перевода скота с одного участка пастбища на другой в продольных полосах через 500 - 900 м устраивают разрывы шириной 15 - 30 м.

Пастбищезащитные лесные полосы формируют плотной конструкции. Это объясняется тем, что на пастбищных землях, имеющих жесткие лесорастительные условия, для обеспечения удовлетворительного роста. Достаточной устойчивости и эффективности лесных полос необходимо дополнительное увлажнение для древесных пород путем ежегодного накопления снега в насаждениях. Создание пастбищезащитных полос с высокой продуваемостью нецелесообразно. Продуваемые лесные полосы, особенно в периоды безлиственного состояния, не могут защитить животных на пастбищах, они способствуют простудным заболеваниям животных, особенно в осенне-зимнее время, когда дуют холодные ветра.

Зеленые (древесные) зонты- групповое размещение деревьев. Создают в местах дневного отдыха скота для защиты его от прямой солнечной радиации, изнурительного летнего зноя и облегчения терморегуляции животных. Для отары овец или гурта крупного рогатого скота зеленые зонты закладывают у ферм, кошар и в центре выпасного участка; при стойловом содержании скота - вблизи выгульных площадок; для птиц - непосредственно у птичника.

Зеленые зонты изменяют микроклимат, создают тень и прохладу. Это благоприятно действует на состояние, продуктивность и сохранность животных в суровых условиях пастбищного содержания. Создавая тень и уменьшая зной, зонты способствуют сохранению воды в организме, сокращают на 15 - 20% ее потребление, а также снижают потери энергии в связи с учащением дыхания и интенсификации потоотделения. Ветровые коридоры в зеленых зонтах, свободное размещение животных, изменение температурного режима и относительной влажности воздуха, а также выделение некоторыми древесными породами (айлант, орех, скумпия, клен ясенелистный и др.) ароматических веществ, отпугивающих насекомых, создают более благоприятные условия для отдыха животных в жаркое время дня по сравнению с навесами.

Зеленые зонты закладывают на площади 0,3 - 1,2 га. Они состоят из 8 - 40 микрозонтов (отдельных групп деревьев), разделенных ветровыми коридорами шириной от 9 до 20 см. В каждый микрозонт высаживают 9-25 густокронных и быстрорастущих деревьев с размещением их через 4 - 6 м. Площадь зеленого зонта зависит от поголовья скота, ширины ветровых коридоров, а также количества деревьев в микрозоне и их размещение. Для нормального размещения животных и укрытия их от солнечной радиации в среднем необходимо иметь на одного животного следующее количество площади зонтов, м²: для овец - 2,5 - 3, крупного рогатого скота- 10 - 12, телят-4 -6, ягнят- 1,5 -2 и для птиц-0,2 -0,3.

Прифермерские и прикошарные защитные насаждения Создают для защиты животноводческих помещений (кошар, ферм, выгульных дворов и т.п.) от вредоносных ветров и от заноса их снегом, песком и пылью, а также для улучшения санитарно-гигиенических условий на фермах и кошарах. Особенно важное значение приобретает создание указанных насаждений на овцетоварных фермах с ранним ягнением овец.

Здесь снежные заносы и пронизывающие холодные ветра пагубно сказываются на получении здорового приплода.

Прифермерские и прикошарные защитные насаждения создают на расстоянии 30 - 50 м от животноводческих помещений со стороны преобладающих в холодный период вредоносных ветров. Насаждения располагают с двух или трех сторон ферм и кошар в виде лесных полос, состоящих из двух-четырех 3 - 5-рядных лесных кулис шириной 10 - 20 м каждая, с разрывами между ними 15 - 20 м. Число кулис определяется в зависимости от степени снегозаносимости.

Затишковые лесные насаждения. Создают на постоянных и сезонных пастбищах, где не предусмотрено выращивание пастбищезащитных лесных полос. Они необходимы для защиты и укрытия животных от бурянов, метелей, пыльных бурь, холодных ветров с дождем

или снегом и других неблагоприятных погодных условий. Затишковые насаждения - это плотные лесные полосы шириной 20 - 30 м, размещенные в виде двух или трех взаимно пересекающихся лесополос, в виде Т-образной лесной полосы или трех круговых полос. Затишковые насаждения могут иметь трехстороннее направление. Насаждения этих форм создают на заветренной стороне затишки. Затишковые насаждения обслуживают пастбища в радиусе 3 - 5 км. При их закладке следует использовать ложбины, межбугровые понижения, западины с гумусированными и лучше увлажненными почвами.

Пастбищные мелиоративно-кормовые насаждения. Создают редкостойно-кустарниковыми с целью повышения продуктивности низкоурожайных пастбищ в пустынях путем превращения их в травянисто-кустарниковые пастбища. Кустарники служат дополнительным источником корма и создают более благоприятные условия для выпаса скота (улучшают микроклимат, повышают урожай трав и их качество, защищают животных от неблагоприятных погодных условий) и предотвращают ветровую эрозию. В районах Астраханской полупустыни и Калмыкии пастбищные мелиоративные насаждения позволяют дополнительно получить до 6 - 9 ц/га кормовой массы и обеспечивают круглогодичным кормом животных (Дудоров М.А., 1984).

Редкостойно-кустарниковые насаждения создают сплошными (с бессистемным редким расположением кустов саксаула, черкеза и других пород или с расположением их рядами через 10 м), кулисами (шириной 50 - 100 м с межкулисными пространствами такой же ширины), куртинами (на небольших по площади низкоурожайных пастбищах). В Северном Прикаспии применяют кулисы шириной 15- 20 м, а межкулисные расстояния - 30 - 40 м. Расстояние между рядами в кулисах 3 - 5 м, в ряду - 0,8 - 1,5. На пастбищах в мелиоративно-кормовых целях высевают саксаул черный и белый, черкез Палецкого или Рихтера, кандымы, полыни, солянки, прутняк, высаживают различные виды тамариксов. Также можно высаживать, саксаул и джугун однолетними сеянцами. Используют и другие растения, которые хорошо поедаются скотом и обладают высокими кормовыми качествами.

Кустарники не должны быть выше 1,2 м с тем, чтобы овцы могли объедать молодые побеги. При большей высоте кусты рекомендуется срезать на высоте 0,8 м. Если травяной покров не может сформироваться из местных трав естественным путем, производят посев ценных травяных растений одновременно с кустарниками или на 2 - 3-й год после их посадки. Для сохранения кустарников и посеянных трав выпас скота начинается на 3 - 4-й год, до этого площадь используется под сенокосы. В дальнейшем производится регулируемый выпас скота.

Ввиду тяжелых лесорастительных условий агротехника должна быть весьма высокой. Обработка почвы глубокая, а в ряде случаев плантажная. Основную вспашку проводят плугами с предплужниками на глубину 27 -30 см с последующим доуглублением путем безотвального рыхления на глубину 40 - 45 см. Сухие и солонцеватые светло-каштановые и бурые почвы следует обрабатывать плантажной вспашкой на глубину 50 - 60 см. Обязательным условием является однолетнее, а в некоторых случаях двухлетнее парование почвы. Для накопления влаги проводят снегозадержание. Эти мероприятия улучшают накопление и сохранение влаги, уменьшают зарастание почвы сорняками.

Междурядья в защитных насаждениях широкие, а обработка почвы в них проводится не менее чем до 10 лет. В дальнейшем периодически проводят опашку лесных полос. В период лесопосадочных работ целесообразно ежедневно подвозить из питомника посадочный материал в закрытом автомобиле, который движется за лесопосадочным агрегатом и по мере необходимости загружает ящики лесопосадочных машин сеянцами. При этом не допускается даже малейшего подсыхания корневых систем. Необходимое условие выращивания защитных лесных насаждений на пастбищных землях - их охрана в первые годы жизни от скота. В остальном агротехника создания и выращивания лесных насаждений для животноводства аналогична другим лесным полосам соответствующей зоны. Ассортимент древесных и кустарниковых пород и вид посадочного материала (сеянцы или саженцы) подбираются с учетом почвенно-климатических условий и цели создаваемых лесных насаждений.

Раздел 7. Облесение берегов водохранилищ и рек

7.1 Концепция водоохранных мероприятий

В долинах водотоков и водоемов ведущим процессом, определяющим сущность образующейся геосистемы, является водноэрозионная деятельность руслового (продольного) и склоновых (поперечных) водных потоков, линейной и плоскостной эрозии. Соотношение их, структура (содержание наносов, растворенных веществ и др.), взаимодействие с соседними элементами систем требуют учета строения конкретных природных комплексов и характера хозяйственной деятельности. От этого во многом зависит генезис и развитие природно-хозяйственной системы (ПХС).

Основным принципом обустройства ПХС является ландшафтное обоснование природоохранных проектов. Теоретической основой изучения и преобразования озерно-речных систем является представление о долине реки, озера как своеобразном целостном природно-территориальном образовании - парагенетическом ландшафте (ПГЛ). Структура ПГЛ определяет основные цели и направления комплекса мелиорации на тех или иных природных объектах.

Долины водных объектов после преобразования в ПХС интенсивного использования требуют организации системы водоохранных мероприятий, которые бы соответствовали созданной антропогенной нагрузке. Главным элементом таких мелиораций являются водоохранные лесные полосы. Следует учесть, что в условиях интенсивного ливневого стока лесные полосы далеко не всегда могут предотвратить формирование склоновых потоков большой мощности, насыщенных наносами и другими загрязняющими элементами. Поэтому, все действия направленные на использование и охрану природных ресурсов, должны быть строго дифференцированы по территории, с учетом строения и функционирования ПГЛ. Активным элементом ландшафтно-контурной системы использования земель вдоль гидрографической сети является прибрежная водоохранная зона (ПВЗ), на которой проектируются соответствующие водоохранные мероприятия, в т.ч. система защитных лесных полос.

Под системой лесных полос понимается комплекс различного вида насаждений определенной конструкции, взаимодействующих между собой и создающих мелиоративный эффект ПВЗ. Они существенно меняют микроклиматические условия, перераспределяют влагу, концентрируют на своей территории орнитофауну и оказывают влияние на процесс почвообразования.

При проектировании и создании водоохранных зон прудов и водохранилищ обычно руководствуются необходимостью создания взаимоувязанного защитного комплекса в пределах всего водосборного бассейна. Должна быть выделена зона, охватывающая территорию от уреза воды до водораздела примыкающих склонов и, частично, водосборов овражно-балочных систем, непосредственно замыкающихся на водоеме.

Согласно рекомендациям, ширина ПВЗ устанавливается для незастроенных территорий от 500 до 1000 метров от линии уреза воды. Фактически вся территория водосборного бассейна является водоохранной, но существующие технологические режимы эксплуатации природных ресурсов исключают возможность применения ограничений по всей его площади. На большей части своего протяжения водоохранная зона не имеет вида геометрически правильной фигуры. Ее граница не параллельна урезу воды, а идет по извилистым рубежам эродлируемых и оползнеопасных склонов. Ответвляясь по балкам и оврагам, она уходит на много километров от береговой линии. Только местами, на очень однородных участках прибрежной территории, ПВЗ приобретает вид геометрически правильной полосы.

7.2 Защитные лесные насаждения вдоль берегов рек и водохранилищ

При облесении берегов водных объектов применяют защитные лесные полосы, которые состоят из двух поясов: кустарникового и древесно-кустарникового. Обычно при проведении лесомелиоративных мероприятий проектируются берегозащитные, волноломные, дренирующие насаждения (рисунок 13).

Волноломные — противоабразионные насаждения создают для гашения надземными частями растений энергии волн, скрепления грунта корневыми системами и защиты берегов от разрушения. Установлено, что если ширина волноломной полосы из кустарниковых ив составляет не менее длины волны, то абразия практически отсутствует, и берег не разрушается.

Дренирующие насаждения создают на подтопляемых берегах, на участках с небольшим уклоном и переувлажненными почвами для предупреждения заболачивания. В крайние к водоему ряды высаживают кустарниковые ивы, а затем древесные породы. В качестве древесных пород используются: ивы древовидные, тополя, ольха черная, а затем постепенно, с понижением уровня грунтовых вод, влаголюбивые породы сменяются более засухоустойчивыми.

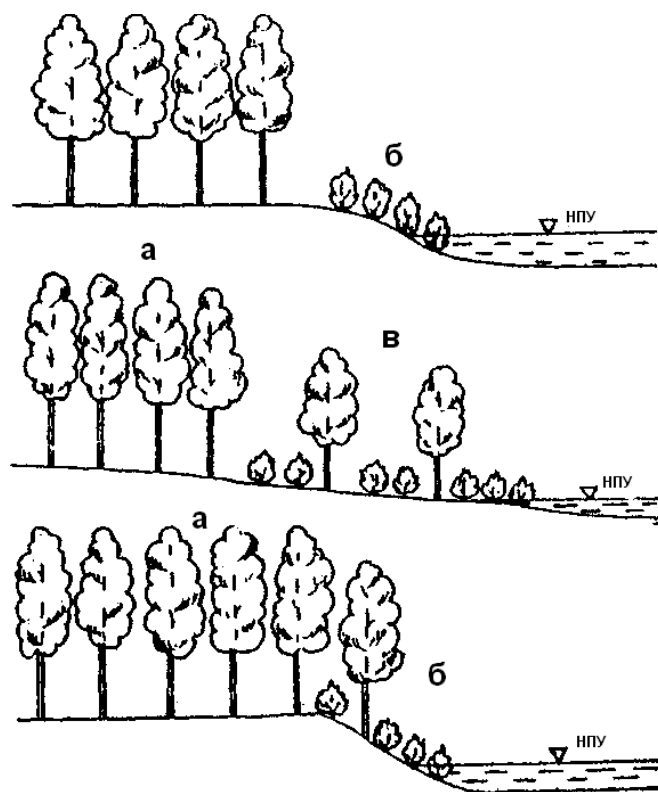


Рисунок 13 — Схемы размещения на береговых склонах различной крутизны защитных лесных полос

а — берегозащитных; б — волноломных; в — дренирующих

Берегозащитные лесополосы. Существенное значение в защите берегов водотоков и водоемов имеет прибрежная полоса, являющаяся частью ПВЗ и представляющая собой территорию строгого ограничения хозяйственной деятельности. Ее ширина принимается равной не менее 100 метров от линии уреза воды. Именно эта полоса выполняет основную фитомелиоративную функцию, так как лесополосы (берегозащитные и водорегулирующие) размещают непосредственно в прибрежной части водоема. Система лесополос представляет собой как бы каркас, в котором органически увязываются все другие элементы охраны среды.

Берегозащитные лесополосы часто могут играть роль берегоукрепительных, волноломных или противоабразионных посадок на берегах прудов и водохранилищ. Их обычно подразделяют на нижние, средние и верхние береговые. Первые размещают на временно затопляемой или подтопляемой зоне, а также на конусах выноса овражно-балочных систем, начиная от уровня меженных вод и кончая горизонтом наибольшего подъема воды. Основное назначение этих насаждений — поглощать разрушительную энергию волн и тем самым препятствовать проявлению абразии, задерживать наносы, влекаемые водой, обеспечивать дренаж почвенного покрова подтопляемой части берега, предохранять его от заболачивания, скреплять слой почвы корневыми системами различных растений. Первый ряд посадки должен проходить по линии НПУ и с распространением посадок под воду на глубину 0,3-0,5 метра, другие ряды — через 0,7-1,0 м. Однако, размещение берегозащитной лесополосы вдоль НПУ озер, прудов, водохранилищ затруднительно из-за наличия абразионных берегов без пляжей. Здесь наибольшее значение должны иметь верхние береговые лесополосы (водорегулирующие), играющие роль не только берегоукрепительных, а также противоэрозионных и ветроломных посадок. Их назначение — защита берегов от смыва и размыва, задержание твердого стока, ослабление силы ветра, уменьшение испарения.

Верхние береговые лесополосы закладывают, как правило, с отступлением от уреза воды на ширину возможной наиболее интенсивной абразии берегов: интенсивность абразии определяют прогнозируемой переработкой берегов за 50 лет. Ширина полос зависит от длины, уклона, эродированности вышележащего склона, а также от высоты и состояния коренного берега водоема, с учетом максимального зарегулирования поверхностного стока. Обычно она составляет 50-80 метров, на сильно размытых, абразионных склонах она может достигать 100 метров и более, а наименьшая ширина прибрежной лесополосы — 100 метров плюс ширина десятилетней переработки берегов. Верхняя граница этой береговой полосы может следовать по границе эродированных земель с неэродированными или по какой-либо другой естественной границе. Поэтому ширина верхней береговой полосы может быть переменной.

Средние береговые насаждения создаются по крутым береговым склонам, между верхними и нижними лесополосами, размещают их на оползнях, террасах и других неудобных землях. Основное их назначение — предупреждать развитие эрозионных и оползневых процессов путем ослабления поверхностного стока и скрепления грунта корнями. При облесении оползневых участков насаждения должны сплошь охватывать тело оползня. В то же время следует опасаться излишнего накопления снега в посадках, которое может усилить оползание берега. Поэтому кустарников следует использовать меньше. Облесение оползней, как правило, должно проводиться в комплексе с простейшими осушительными сооружениями (канавами, лотками и др.). Участки с небольшими уклонами целесообразно использовать под плодово-ягодные насаждения. Обнажения коренных пород оставляют под естественное зарастание или закрепляют путем посева семян трав вразброс. В водоемы выходят своими устьями много балок, которые требуют облесения в первую очередь. Имеющиеся в них линейные и площадные размывы должны быть укреплены водозадерживающими валами или водоотводными канавами, каменными лотками, отводящими прорезями, дерновинами, а также илофильтрами, улавливающими сток наносов.

Наиболее полно водорегулирующее и противоэрозионное влияние лесополос проявляется тогда, когда они расположены перпендикулярно направлению стока, то есть примерно вдоль горизонталей.

Размещение водорегулирующих лесополос должно быть полностью увязано с характером склона (форма, крутизна, длина). Однако, склоны повышенной крутизны чаще всего бывают расчленены промоинами и ложбинами различных размеров. Из-за сложности рельефа лесополосу не всегда удастся разместить строго по горизонтали склона. Следовательно, отдельные отрезки лесополосы будут иметь направление вдоль склона.

7.3 Проектирование насаждений по берегам водных объектов

Насаждения по берегам рек и водоемов имеют многоцелевое водоохранно-защитное и экологическое значение. Проектирование и выращивание их в значительной степени определяется почвенно-климатическими условиями, рельефом местности и размером водохранилищ.

По берегам водохранилищ создают береговые защитные насаждения, состоящие из волноломных (дренирующих) и берегозащитных полос. Волноломные лесные полосы размещают на пляжах абразионных (разрушаемых) берегов.

Дренирующие лесные полосы располагают на пологих неабразионных берегах. Первоначально определяется уклон берегового склона и устанавливается, влияет ли водохранилище на разрушение берегов или на их заболачивание. После чего выбирается вид лесной полосы (волноломная или дренирующая).

Волноломные насаждения создают для гашения надземными частями растений энергии волн, скрепления грунта корневыми системами и защиты берегов от разрушения. Эти насаждения занимают всю надводную часть пляжа и подводную отмель, насколько это позволяет устойчивость растений для конкретного уровня режима водоема. Ширина волноломной полосы определяется в каждом конкретном случае. Размещение кустарниковых ив рекомендуется загущенным - 0,8(1,0) x 0,3(0,2) м.

Из кустарниковых ив хорошо переносят длительное затопление ива трехтычинковая, русская, пурпурная, серая. На надводном пляже используют иву белую, иву ломкую, ольху черную, тополя, аморфу и др.

Дренирующие насаждения создают на подтопляемых берегах, на участках с небольшим уклоном и переувлажненными почвами для предупреждения заболачивания. В крайние к водоему два - три и более рядов высаживают кустарниковые ивы, а затем древесные породы. В качестве древесных пород используют сильно транспирирующие виды: ивы древовидные, тополя, ольху черную, а затем постепенно, с понижением уровня грунтовых вод, влаголюбивые породы сменяются на более засухоустойчивые. Ширина насаждений зависит от зоны подтопления и механического состава почвогрунтов. На участках с почвами и почвообразующими породами легкого механического состава (пески, супеси, легкие суглинки) насаждения создают шириной около 30 м. На почвах тяжелого механического состава насаждения рекомендуется создавать на всей зоне подтопления, где может проходить заболачивание. Берегозащитные насаждения закладывают выше волноломных и дренирующих посадок (выше бровки берегового склона). Технология их создания аналогична созданию обычных противозрозионных насаждений.

Вдоль рек по обоим берегам создают прирусловые лесные полосы. Их ширина зависит от величины реки, состояния и типов берегов, интенсивности весеннего половодья и колеблется чаще всего от 15 до 30 м. Лесные полосы состоят из двух поясов: кустарникового и древесно-кустарникового. По русловому берегу (откосу) от меженного (летнего) уровня вод в реке до бровки поймы высаживают преимущественно кустарниковые ивы. На крутых подмываемых берегах кустарники высаживают по устойчивой части откоса. Далее в прирусловой полосе высаживают деревья и кустарники (древесно-кустарниковый пояс).

Специфичными для прирусловых зон является длительное проточное затопление в половодье и близкий уровень залегания грунтовых вод. Поэтому предпочтение следует отдавать поймостойким породам: ивам, топлям, ольхе черной, ясению зеленому. На плодородных и дренированных почвах эффективны дуб черешчатый и красный, которые выдерживают проточное затопление до 25 дней. На заболоченных участках и при близком уровне залегания грунтовых вод успешно произрастают ветла и ольха черная. Для создания кустарникового пояса по русловому берегу рекомендуются кустарниковые ивы: трехтычинковая, русская, пурпурная, серая и др. В древесно-кустарниковом поясе в прирусловой пойме из кустарников можно использовать: сирень, аморфу, скумпию, смородину золотую, жимолость, свидину, облепиху, калину, бузину, клен татарский.

Кустарники сажают черенками, кольями, хлыстами. В кустарниковом поясе их высаживают обычно хлыстами или черенками длиной до 40—50 см с глубиной заделки на менее 30 см. Ветлу и иные породы - сеянцами или саженцами. Размещение посадочных мест на относительно устойчивых берегах 1,5(2,5) x 0,5 м, а на размываемых 1,0 x 0,3 м.

При создании кустарникового пояса посадку производят с одновременной подготовкой посадочных мест — ямок, канавок, щелей. Подготовку почвы под древесно-кустарниковый пояс производят по системе раннего пара.

При правильном (с учетом биологических особенностей древесных пород и рельефа местности) размещении вокруг водоемов защитные лесные насаждения выступают природным, длительно действующим биологическим барьером, оказывающим существенное влияние на физические свойства воды и на их химический состав.

Исследования показали (Л.А. Каримова, 2010), что вдоль берега у самого уреза воды удовлетворительно переносит затопление ива белая, южная и тополя Бахофена и Болле. Следовательно, здесь в виде ленты - шириной до 6-10 м с размещением посадочных мест 1x1, 1,5x1 м целесообразно высаживать иву белую саженцами высотой до 2 м. Ближе к урезу воды также целесообразно размещать плотные насаждения из тополя Бахофена и Болле. За ивой и тополем вверх по пологому склону, где продолжительность затопления не превышает 15-20 дней следует создавать полосы из платана восточного и еще далее до конца зоны сработки – дуб черешчатый (рисунок 14).

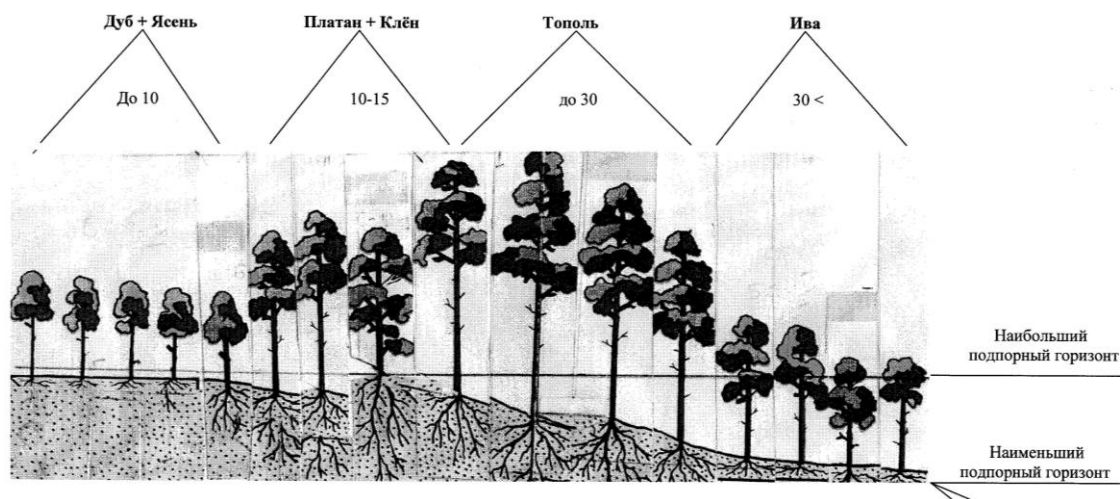


Рисунок 14 - Схема размещения лесонасаждений в зоне временного затопления

Определяющим фактором при подборе древесных пород в защитных полосах в зоне временного затопления водохранилища является длительность срока затопления при наполнении водоема до проектной отметки. Если затопление продолжается 30 дней и более, то необходимо на этих участках высаживать ивы и тополя, при затоплении 15-20 дней применяются платан и клен, при затоплении не более 10-15 дней в защитных лесополосах целесообразно высаживать дуб и ясень.

Раздел 8. Защитные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей

8.1 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на землях транспортных предприятий

Цель работы: Запроектировать комплекс снегозадерживающих лесных полос на землях модельного объекта.

В состав земель транспортных магистралей входят:

- 1) полоса земельного отвода для создания снегозадерживающих лесных полос - СЛП (В, м);
- 2) полоса земельного отвода между проезжей частью транспортной магистрали и крайним первым рядом СЛП шириной не менее 15-20м (l_1 , м);
- 3) полоса земельного отвода между границей соседнего землепользования - сельскохозяйственного (и другого) предприятия и крайним - последним рядом СЛП шириной в 3-5 м (l_2 , м).

Общая ширина полосы земельного отвода с обеих сторон проезжей части транспортной магистрали определяется по формуле: $Z = B + l_1 + l_2$.

Ширина полосы земельного отвода для создания СЛП или ширина СЛП рассчитывается по формуле:

или Г.Н.Высоцкого : $B = A\sqrt{P}$;

или Н.И.Рубцова: $B = 0,4P + 10$ м;

или НИИ МПС (научно-исследовательский институт Министерства путей сообщения):

$$B = \frac{P}{h_p},$$

где В - ширина полосы земельного отвода для создания СЛП или это ширина СЛП (в м);

Р - максимальная степень снегозаносимости (объем снегоприноса) участка транспортной магистрали ($\text{м}^3/\text{п.м.}$);

А - коэффициент снегозаносимости, величина которого изменяется (составляет) от 4 до 6;

h_p - рабочая высота СЛП – это высота накапливаемого в СЛП снежного вала-сугроба, при которой не наблюдается массовый снеголом деревьев в ней.

Обычно ширина полосы земельного отвода для создания СЛП или ширина СЛП

рассчитывается по формуле НИИ МПС: $B = \frac{P}{h_p}$

Количественная характеристика-оценка рабочей высоты СЛП (h_p) установлена специальными многолетними наблюдениями -исследованиями и составляет от 1,5м до 3,0м в зависимости от агролесомелиоративного района и типа почвы, а именно:

- на серых лесных почвах и черноземных почвах всех типов (кроме солонцеватых) - 3,0 м;
- на солонцеватых черноземных почвах, подзолистых и темно-каштановых почвах - 2,5 м;
- на каштановых, светло-каштановых, бурых и сильносмытых почвах всех типов, а также на почвах солонцового комплекса -2,0-1,5 м.

В состав комплекса осуществляемых мелиоративных мероприятий на землях транспортных магистралей входят: организационно-хозяйственные, механические, химические и биологические (луго-траво и лесомелиоративные) мероприятия.

В учебных целях проектируется только проведение системы лесомелиоративных мероприятий.

Система лесомелиоративных мероприятий на землях транспортных магистралей включает в себя следующие виды лесных насаждений: снегозадерживающе-снегонакапливающие, ветроломно-ветроослабляющие, оградительные, пескозащитные – противодефляционные, почвоукрепляющие – противозрозионные, противоабразионные, водоемозащитные, водонаправляющие, декоративные, санитарно – гигиеническо – оздоровительные и другие.

С учетом объема снегоприноса к участку транспортной магистрали (Р) (например, 300 м³/п.м.) и рабочей высоты СЛП (например, для лесостепной зоны с типичными черноземными почвами, 3,0 м) устанавливают (определяют) ширину полосы земельного отвода для создания СЛП - ширину СЛП (в м), которая с учетом показателей, модельного объекта, составит:

$$B = \frac{P}{h} = \frac{300}{3,0} = 100 \text{ м} ;$$

Общая же ширина полосы земельного отвода с каждой стороны проезжей части транспортной магистрали с учетом выше указанных придержек (примера) будет составлять:

$$Z = B + l_1 + l_2 = 100 + 20 + 5 = 125 \text{ м}$$

Затем для каждой стороны вдоль проезжей части транспортной магистрали в полосе земельного отвода проектируют снегозадерживающие ЛП с учетом ширины СЛП или в виде одной сплошной ленты (полосы), или в виде многоленточной СЛП (двух-четырех и более ленточной СЛП) с беслесными интервалами между лентами различной ширины.

После расчета ширины полосы земельного отвода проектируют снегозадерживающие ЛП с учетом ширины СЛП или в виде одной сплошной ленты (полосы), или в виде многоленточной СЛП (двух-четырех и более ленточной СЛП) с беслесными интервалами между лентами различной ширины (приложение Д).

Создание широких одноленточных сплошных, или многоленточных с беслесными интервалами между лентами СЛП при одинаковой ширине определяется (зависит) конкретными природными почвенно-климатическими условиями конкретного региона, с одной стороны, и экономическими условиями региона (хозяйства), с другой стороны.

Одноленточные широкие сплошные СЛП, как правило, создаются в регионах с благоприятными природными почвенно-климатическими условиями для роста и состояния их.

Многоленточные СЛП с беслесными интервалами различной ширины между лесными лентами обычно создаются или в регионах с крайне неблагоприятными природными почвенно-климатическими условиями для роста СЛП, где межленточные беслесные интервалы используются (выполняют) в качестве (роль) источников (магазинов) дополнительного влагообеспечения созданных СЛП, или в регионах с благоприятными почвенно-климатическими условиями для роста и состояния СЛП, где они (многоленточные СЛП) создаются с целью экономии трудовых, материальных и денежных затрат на создание их и с целью комплексного и более эффективного использования земель транспортных магистралей.

Возможная система СЛП на землях транспортных магистралей с учетом степени снегозаносимости, агролесомелиоративного района и ширины полосы земельного отвода для создания СЛП (ширина СЛП) приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Система СЛП на землях транспортных магистралей в зависимости от степени снегозаносимости (P м³/п.м.) и ширины СЛП (B , м)

Степень снегозаносимости (P), м ³ /п.м.	Ширина СЛП (B), м	Система СЛП (количество лент в СЛП, шт.)
Слабая - до 100	35 - 65	Одно-двухленточная
Средняя - 101-250	35 - 125	Двух-трехленточная
Сильная - 251-400	125 - 200	Трех-четырёхленточная
Очень сильная - более 400	более 250	Четырёхленточная и более

При проектировании СЛП следует иметь ввиду, что снеголому практически не подвергаются : бескустарниковые полосы шириной до 18 м , СЛП с кустарниками: а) при размещении не более двух рядов кустарников с заветренной стороны полос — до 16 м и б) при размещении одного - двух рядов кустарников со стороны поля и ежегодной его стрижке — до 10 м.

В двухленточных СЛП ленту со стороны проезжей полосы транспортной магистрали с целью полного очищения ветрового потока от метелевого снега необходимо создавать более широкими (15 - 25 м), чем со стороны поля . В трехленточных СЛП и в многоленточных СЛП все ленты, как правило, должны быть одинаковыми по ширине.

В СЛП, состоящих из нескольких лент, наиболее широким следует проектировать первый к полю межленточный безлесный интервал. Ширина межленточного интервала со стороны поля и всех других межленточных интервалов в многоленточных СЛП должна определяться с таким расчетом, чтобы в них могла отложиться основная масса приносимого метелевого снега. Ширину межленточного интервала в СЛП со стороны поля необходимо проектировать: в двухленточных СЛП — до 45 м, трехленточных — до 60 м, четырехленточных и более — 40 - 70 м. На участках транспортных магистралей с очень сильной и сильной степенью снегозаносимости (251- 400 м³/п.м. и более) все остальные межленточные интервалы проектируются шириной до 20 - 25 м.

Конструкция СЛП - плотно-ажурная, в состав ее вводят главные, сопутствующие породы, а также кустарники. В одноленточных СЛП шириной до 25 м кустарники размещают только в опушечных рядах (два ряда с путевой стороны и один - два ряда с полевой). В ленты со стороны проезжей полосы магистрали в двух-, трех- и многоленточных СЛП кустарники вводят чистыми 1-2 рядами в обе опушки. В срединных лентах СЛП (между крайними лентами со стороны поля и со стороны проезжей полосы магистрали) кустарники вводят в один - два опушечных ряда и только с заветренной стороны их.

В связи с возможностью переноса снега под углом по отношению к оси дороги, снегозадерживающие лесные полосы проектируются длиннее защищаемого участка транспортной магистрали на 50 - 100 м..

При большой длине снегозадерживающей лесной полосы, проектируемой на сельскохозяйственных угодьях, необходимо предусматривать разрывы (по 10 - 15 м) через каждые 800 - 1000 м для прохода сельскохозяйственных и других машин.

Древесно-кустарниковые породы для создания снегозадерживающих лесных полос подразделяются на следующие основные группы:

- а) низкие кустарниковые породы высотой до 2 м;
- б) высокие кустарниковые породы высотой более 2 м;
- в) низкокронные деревья (сопутствующие породы);
- г) высококронные деревья (главные породы).

Однако для системы ЗЛН на землях транспортных магистралей наибольшую ценность и пригодность представляют породы с густыми и плотными кронами, наименее подверженные снеголому, с интенсивной побегопроизводительностью после рубки или обрезки, а также быстрорастущие в первые же годы после посадки.

Рекомендуется следующий примерный ассортимент древесных и кустарниковых пород для Европейской части России:

Низкие кустарники — смородина золотистая, шиповник, спирея рябинолистная, спирея средняя, жимолость татарская.

Высокие кустарники — акация желтая, ирга круглолистная, боярышник, облепиха, сирень обыкновенная, скумпия, клен татарский, лещина, ива пурпурная.

Низкокронные деревья — берест, вяз обыкновенный, ильм, клен полевой, акация белая.

Высококронные деревья — сосна обыкновенная, лиственница сибирская, ель обыкновенная, тополя канадский и бальзамический, дуб черешчатый, ясень ланцетный, береза повислая, клен остролистный.

При выборе деревьев и кустарников для снегозадерживающих лесных полос нужно отдавать предпочтение местным породам.

Обязательным элементом лесной полосы должна быть густая двухрядная опушка — оградительная защитная полоса из древесных и кустарниковых пород с колючками, переносящих стрижку.

Агротехника и технология создания системы снегозадерживающих лесных полос, а также ассортимент древесно-кустарниковых пород в основном аналогичны указанным выше для системы ПЛП, ВЛП-СтЛП и П-ПЛП.

В снегозадерживающие защитные лесные насаждения (ЗЛН) кустарники вводятся в виде оградительных или декоративных живых изгородей.

В одноленточных ЗЛН шириной не более 25 м кустарники вводятся только в опушечных рядах.

В многоленточных ЗЛН кустарники вводятся чистыми рядами в обе опушки по 1 - 2 крайних ряда.

Во всех ЗЛН для предупреждения выхода скота на полотно дороги создаются живые изгороди из колючих древесных пород и кустарников, которые размещаются в полевых опушках, а в многоленточных ЗЛН живые изгороди размещаются, кроме того, еще и в наветренной опушке каждой из лент.

Раздел 9. Лесомелиорация, рекультивация и формирование ландшафтов

9.1 Рекультивация техногенно-нарушенных земель горнодобывающей и перерабатывающей промышленности

Цель работы: Научиться проектировать комплекс работ направленных на рекультивацию техногенно-нарушенных земель.

Рекультивация нарушенных земель и предотвращение отрицательного воздействия горнодобывающей и перерабатывающей промышленности - одна из важнейших государственных проблем из-за того, что горнопромышленное производство вызывает серьезные нарушения природных ландшафтов при котором разрушаются сельскохозяйственные, лесные и другие ценные земли, загрязняется окружающая среда продуктами отходов при их добыче и переработке, а также нарушаются сложившиеся биогеоценотические связи и экологические закономерности. Рекультивация ландшафта включает комплекс работ, направленных на восстановление хозяйственной, медико-биологической и эстетической ценности нарушенного ландшафта. Восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель включает два этапа - горнотехнический и биологический.

Лесорастительные условия вскрышных горных пород характеризуются большим разнообразием и по степени пригодности для биологической рекультивации подразделяются на 3 основные группы: пригодные, малопригодные, непригодные.

К группе *пригодных* относят плодородные и потенциально плодородные грунты. Первые могут использовать для создания пахотного горизонта при землевании малопригодных для земледелия горных пород. К потенциально плодородным относят почвообразующие и другие породы с благоприятным механическим и минералогическим составом. Они могут быть подстилающими при создании пашни и непосредственно использоваться при лесной рекультивации. После их мелиорации они пригодны под пашню.

Малопригодные грунты имеют неблагоприятные физико-химические свойства. Это кислые, средnezасоленные и солонцеватые горные породы. Они требуют минерализации путем известкования, пескования, глинования, гипсования и промывки. После этого для создания пашни их покрывают гумусированным слоем почвы. Для лесоразведения грунты пригодны после их глинования и пескования т.е. создания оптимального механического состава почвогрунтов, обеспечивающего благоприятный водный, воздушный, гидротермический и питательный режимы, а также активизируется полезная почвенная микрофлора - важнейший элемент живой природы.

Объем вносимого грунта тяжелого механического состава при глиновании песков и песка при песковании глинистых пород рекомендуется определять по формуле:

$$H = - \frac{h(q_n - q_1)}{q_2 - q_1},$$

где H – слой грунта, вносимого на поверхность, см;

h – мощность мелиорируемого пахотного горизонта, т.е. величина образуемого пахотного горизонта;

q₁ – содержание физической глины в грунте, %;

q₂ – содержание физической глины во вносимом грунте, %;

q_n – проектируемое содержание физической глины в создаваемом пахотном горизонте, % (для хвойных пород q_n - рекомендуется иметь в пределах 20 - 35 %).

К *непригодным* грунтам для биологической рекультивации относят скальные горные породы и конгломераты, а по химическим - породы, содержащие сухой остаток - более 0,8 %, рН водной вытяжки - менее 3,5 и более 9,0, подвижный алюминий - более 15 мг/100 г, натрий - более 20 % от емкости поглощения, гумус отсутствует. Эти фитотоксичные породы (сульфидосодержащие и сильнозасоленные солонцы и т.п.) разного механического состава перед биологической рекультивацией должны покрываться пригодными грунтами.

Облесение площадей производят сразу после завершения горнотехнического этапа рекультивации, если в последующие годы происходит зарастание сорняками и сильно уплотняется грунт. На площадях, где возможно сильное оседание горных пород с образованием провалов лесокультурные работы проводят через 4-5 лет и позднее. На нетоксичных техногенных субстратах посадку проводят в первые 2-3 года после разравнивания отвалов и их уплотнения. На токсичных субстратах лесокультурные работы рекомендуется проводить после биологической мелиорации грунтов путем посадки лесных культур мелиоративного назначения из ольхи черной и серой, лоха узколистного, ивы, акации, облепихи и других пород. В качестве мелиорантов также используют почвоулучшающие травы - клевер, донник, люцерну, экспарцет, которые отличаются довольно высокими урожаями и способствуют более быстрому восстановлению почв. Древесные породы, кустарники и травы осуществляют снегозадержание. При этом повышается влажность почвогрунтов и происходит их промывка. Посадку и посев мелиорантов производят на токсичных техногенных субстратах за 1-2 года до посадки культур, а на нетоксичных - одновременно с созданием лесных культур.

Обработка почвы и подбор древесных пород определяются почвенно-климатическими условиями для каждого объекта рекультивации. Уплотненные грунты тяжелого механического состава требуют глубокого рыхления. На землях легкого механического состава и рыхлого сложения посадка лесных культур возможна без обработки почвогрунтов. Насаждения могут быть чистыми и смешанными. В противоэрозионные лесные культуры вводят до 50 % кустарников. Если позволяют условия наиболее целесообразно выращивать

смешанные насаждения с введением почвоулучшающих пород. Смешение главных, сопутствующих и почвоулучшающих пород производят с учетом всех факторов возможного их взаимовлияния.

Техногенные субстраты бесструктурны, лишены полезной почвенной микрофлоры и микоризы, так необходимой для древесных пород. В связи с этим они требуют применения удобрений, полимерных структурообразователей, микоризации а также внесения биопрепаратов активаторов почвенной микрофлоры, азовит, бактофосфит и др.) активизирующих почвенную микрофлору и обогащающих грунты питательными веществами.

Техногенный ландшафт часто подвержен процессам эрозии. В этом случае предварительно проводят работы по предотвращению этого явления, а затем создают лесные культуры, например, может производиться шелюгование с последующей посадкой культур под защитой шелюги.

Лесная рекультивация - наиболее распространенный, дешевый и целесообразный способ освоения нарушенных земель, так как лесонасаждения меняют и оздоравливают нарушенные промышленной деятельностью ландшафты. Выбор способов облесения определяется рельефом, крутизной откоса, свойствами грунтов, кислотностью, экспозицией. Для обеспечения механизации лесокультурных работ необходимо предварительное сплошное разравнивание отвалов – создание равнинного, равнинно-волнистого или склонового с откосами до 25° (для террасирования) рельефа.

На равнинных местоположениях, в зависимости от механических свойств грунтов, обработку почвы проводят на полосах плугом ПЛН-4-35, а при отсутствии задернения сеянцы высаживают без обработки почвы лесопосадочными машинами МЛУ-1. На волнистых участках при уклонах до 12° применяют напашное террасирование, а свыше 12° - нарезное.

Для облесения отвалов наиболее перспективны следующие породы: лох серебристый, робиния лжеакация, карагана древовидная, облепиха крушиновая, смородина золотая, ива шершавая, а на слабозасоленных почвах также сосна обыкновенная и крымская, береза повислая, тополь белый и др.

Для ускорения смыкания крон и закрепления поверхности отвалов бугристых участков при ручной посадке растения высаживают с размещением 1 x 1 или 1 x 1,5 м. При механизированной посадке ширину междурядий увеличивают до 2,5 м, в рядах растения высаживают через 0,75 м. Лучшей приживаемостью отличаются одно- и двухлетние стандартные сеянцы. Посадка 3 – 4-летними саженцами менее целесообразна ввиду сложности их адаптации.

В сочетании с лесными насаждениями при рекультивации используют плодовые и ягодные культуры. С этой целью подбирают площадки отвалов, отсыпанные потенциально плодородными породами, - суглинками и их смесями с нетоксичными породами в отношении не менее 1:1. Откосы отвалов из неустойчивых грунтов (пески) обсаживают корнеотпрысковыми кустарниками, предотвращающими сползание грунтов.

По договорам с заказчиком в лучших растительных условиях возможно залужение в сочетании с защитными лесными насаждениями. В этих случаях подготовку участков заказчик начинает за 3 - 4 года до посева травосмесей. После планировки поверхности отвала по всей площади вносят органические (навоз 50 - 60, торф - 30 т/га) и минеральные удобрения - фосфорные и калийные по 90 - 150 кг/га действующего вещества. Осенью производят вспашку на глубину 25 – 27 см, а весной следующего года вносят азотные удобрения - 90 кг/га действующего вещества. После этого проводят вспашку на глубину 20 - 22 см, культивацию и высевают многолетние травы. В течение 2 - 3 лет их используют как сенокосы и сидераты (запашка зеленой массы на глубину 22 см). По соответствующим схемам на залуженных участках закладывают ветрозащитные лесные полосы из древесных пород - робинии лжеакации, тополя, сосны обыкновенной, березы повислой и др.

На самых благоприятных в экологическом отношении участках могут закладываться ягодники и фруктовые сады. Саженцы плодовых культур в зависимости от сорта размещают 3 x 4, 6 x 3 м, косточковых - 3 x 4 м.

В подготовленные ямы целесообразно засыпать гумусовый слой с органическими и минеральными удобрениями: 10 - 25 т/га навоза с торфом и гумусовым слоем (1:1:1) и 0,5 - 0,7 ц/га смеси суперфосфата и калийной соли в соотношении 4:1, 6:1.

После посадки приствольные круги обрабатывают по мере появления сорняков. В междурядьях высевают горчицу, фацелию, горох, донник, сераделлу или другие культуры с последующей их запашкой.

9.2 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на осушенных землях и выработанных торфяниках

Осушенные торфяно-болотные и минеральные почвы используют в полевых и лугово-пастбищных севооборотах. Для этой цели пригодны также выработанные торфяники, осушенные до их разработки, но только в том случае, когда мощность оставшегося торфяного слоя обеспечивает ведение на этих площадях сельскохозяйственного производства.

Полезащитные лесные полосы на осушенных землях и выработанных торфяниках создаются для борьбы с дефляцией и защиты сельскохозяйственных культур от выдувания, вымерзания, холодных ветров и улучшения почвенной экологии.

Полезащитные полосы создают продуваемой конструкции, состоящие из высокоствольных древесных пород при ограниченном введении мелких кустарников, не снижающих хорошую продуваемость лесных полос в зимний период, и при метелях такие полосы обеспечивают равномерное распределение снежного покрова на прилегающих полях. Ширина междурядий 2 - 3 м. Подбор пород осуществляется с учетом их мелиоративной ценности и отношения к почвообразующему субстрату. На осушенных торфяниках с мощностью слоя торфа более 0,5 м рекомендуются тополя волосисто-плодный, бальзамический, осина, береза, ель, рябина, смородины красная и черная, ивы пятитычинковая, козья и серая - эти породы дают хорошие результаты. Значительно хуже растут сосна, ольха черная и крушина ломкая. На участках с мощностью торфа 10 -15 см, суглинистых и глинистых обнажениях лучше растут тополя, береза, сосна и ель. В качестве примеси рекомендуют ясень обыкновенный, дуб черешчатый, липу мелколистную, клен остролистный, яблоню, грушу, рябину, смородину. На минеральных песчаных и супесчаных почвах лесные полосы выращивают из сосны и березы с незначительной примесью дуба и груши. На песчаных землях лесные полосы создают из сосны с подеревным смешением с можжевельником или вводят березу через каждые 4 посадочных места.

Способ предпосадочной подготовки почвы определяется почвенно-гидрологическими условиями. На увлажненных участках необходимо создавать для высаживаемых культур макроповышения. Хорошие результаты дает глубокая вспашка болотно-кустарниковыми плугами с последующим дискованием дернины. На мелкозалежных сильно осушенных площадях возможна посадка лесных культур в борозды, подготовленные двухствольными плугами. На выработанных торфяниках с оставшимся слоем торфа 15 - 30 см производят глубокую вспашку с выносом на поверхность подстилающей минеральной породы и последующим дискованием тяжелыми боронами. При мощности торфа 5 - 20 см почвы обрабатывают путем их фрезерования. В этом случае происходит перемешивание остаточного слоя торфа с подстилающим минеральным грунтом и так называемая структурная мелиорация. Она улучшает водно-физические свойства пахотного горизонта, создает более благоприятные условия для роста и развития лесных насаждений.

При посадке на осушенных верховых и переходных болотах рекомендуется вносить минеральные удобрения, а на низовых деревья и кустарники можно сажать без удобрений. В качестве пород можно использовать сосну, березу, кедровый стланик и др. Посадку лучше производить ранней весной, используя при этом саженцы, которые меньше подвергаются выжиманию морозами и лучше противостоят воздействию сорной растительности. При создании полеззащитных полос на осушенных землях и выработанных торфяниках происходят преобразование и рекультивация ландшафтов.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Ивонин В.М., Пиньковская М.Д. Лесомелиорация ландшафтов: учебник /Под редакцией В.М. Ивонина //2-е издание исправленное и дополненное. – Сочи, 2012.-173 с.
2. Родин А.Р., Калашникова Е.А., Родин С.А., Силаев Г.В. Лесные культуры: учебник /Под общ.ред. проф. А.Р. Родина //2-е издание исправленное и дополненное. – М, 2009.- 462 с.
3. Тарасенко В.П., Шошин В.И., Егорушкин В.А. Лесомелиорация ландшафтов. Учебное пособие под общей редакцией В.П. Тарасенко. – Брянск, БГИТА, 2010. – 127 с.

Дополнительная литература

1. Агролесомелиорации. Термины и определения. ГОСТ 26462-85. М.: Изд-во стандартов. 1985. -7с.
2. Защитное лесоразведение в СССР. Под общей редакцией чл-кор. ВАСХНИЛ Е. С. Павловского. -М. : Агропромиздат. 1996. -263с.
3. Родин А.Р. Лесомелиорация ландшафтов: учебник /А.Р. Родин, С.А. Родин. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 165 с.
4. Тарасенко В.П., Шошин В.И. Лесная мелиорация. Материалы для самостоятельной работы студентов очного и заочного обучения лесохозяйственного факультета (специальность 260400). Брянск, 1999. – 259с.
5. Тарасенко В.П., Шошин В.И. Лесная мелиорация в вопросах и ответах. Материалы для самостоятельной работы студентов лесохозяйственных факультетов по специальности 260400. Брянск, 1996. – 133с.

Приложение А
(справочное)

Таблица 1 - Агролесомелиоративные районы России

Лесокультурная зона	Наименование агролесомелиоративного района	Территория (области, края, республики, их части и районы)
Русская равнина		
Юг лесной зоны	Приокский	Юго-восток Брянской обл., северо-западная часть Орловской обл., северная часть Тульской обл., северная и центральная часть Рязанской обл., южные районы Московской обл., южная часть Нижегородской обл., Чувашская АР, северо-западные и северо-восточные районы Мордовской АР
	Вятско-Камский	Центральная часть Нижегородской обл., южные районы Кировской обл., Марий Эл, северные районы Татарстана, южная часть Удмуртской АР, северо-запад Башкортостана
Лесостепная зона	Среднерусский	Южная и восточная часть Курской обл., северная и центральная часть Белгородской обл., восточная часть Орловской обл., южная часть Тульской обл., юго-западные районы Рязанской обл., западная часть Липецкой обл., северо-западные районы Воронежской обл.
	Окско-Донской	Юго-восточные районы Рязанской обл., западная часть Липецкой обл., Тамбовская обл., северная часть Воронежской обл., северо-западные районы Пензенской обл., западные районы Саратовской обл.
	Приволжский	Мордовская АР, Пензенская обл., южные районы Чувашской АР, юго-западные районы Татарстана, правобережная часть Ульяновской обл., северо-западные районы Самарской обл., северные районы Саратовской обл.
	Заволжский	Южная часть Татарстана, северная часть Самарской и Ульяновской обл., зап. часть Башкортостана, северные районы Оренбургской обл.
Степная зона	Донецко-Донской	Южные районы Белгородской обл., южная часть Воронежской обл., северная часть Ростовской обл., западные районы Волгоградской обл.
	Хопер-Медведицкий	Северные и центральные районы Волгоградской обл., юго-зап. районы Саратовской обл.
	Южно-Приволжский	Южные правобережные районы Саратовской обл., правобережные районы Волгоградской обл.,
	Самарский	Южная левобережная часть Самарской обл., северо-восточные левобережные районы Саратовской обл.
	Волго-Узенский	Южная левобережная часть Саратовской обл., северные левобережные районы Волгоградской обл.
	Общий Сырт	Центральная и южная часть Оренбургской обл., юго-западные районы Башкортостана
	Нижнедонской	Юго-западные районы Волгоградской обл., центральные районы Ростовской обл., западные районы Калмыцкой АР
	Западно-Предкавказский	Южные районы Ростовской обл., равнинная часть Краснодарского края, северо-западные районы Ставропольского края
	Средне-Предкавказский	Равнинная часть Ставропольского края, центральные районы Северо-Осетинской АР и Чеченской, Ингушской республик
Полупустынная зона	Терско - Кумский	Западные районы Ставропольского края, северные районы Чеченской и Ингушской республик, северная часть Дагестанской АР
	Ергенинский	Западная часть Калмыцкой АР, южные правобережные районы Волгоградской обл.
	Сарпинский	Северо-западная и центральная часть Калмыцкой АР
	Левобережный	Левобережная часть Волгоградской обл., северные левобережные районы Астраханской обл.
	Прикаспийский	Юго-восточная часть Калмыцкой АР, южные районы Астраханской обл.
Западная Сибирь		
Лесостепная зона	Зауральский	Восточные районы Челябинской обл., юго-западная часть Курганской обл.
	Приишимский	Восточные районы Курганской обл., южные районы Тюменской обл., центральные левобережные районы Омской обл.
	Барабинский	Центральные левобережные районы Омской обл., центральные районы Новосибирской обл.
	Верхнеобский	Южные районы Новосибирской обл., северные и центральные районы Алтайского края
Степная зона	Прииртышский	Южные районы омской обл.
	Кулундинский	Западная часть Алтайского края

Средняя Сибирь		
Лесостепная зона	Канско-Ачинский	Центральные районы Красноярского края
	Тулуно-Иркутский	Центральные и южные районы Иркутской обл.

Приложение Б
(справочное)

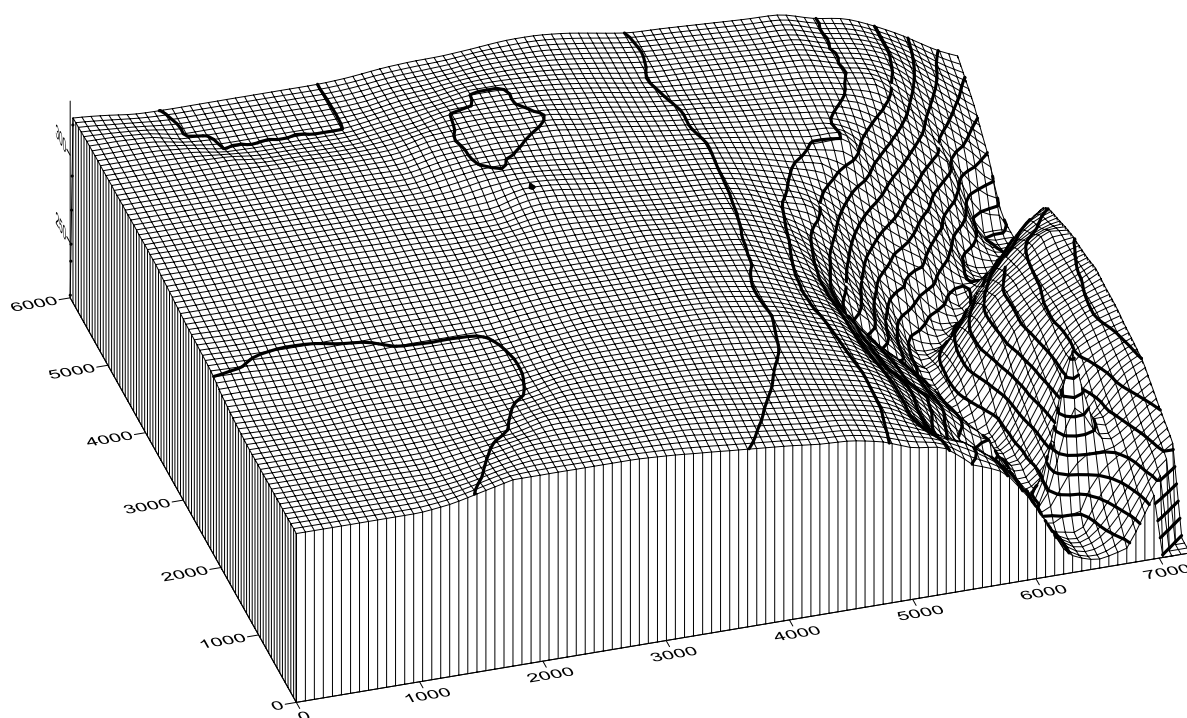


Рисунок 1 – Цифровая модель рельефа овражной сети участка местности
Балашовского района Саратовской области

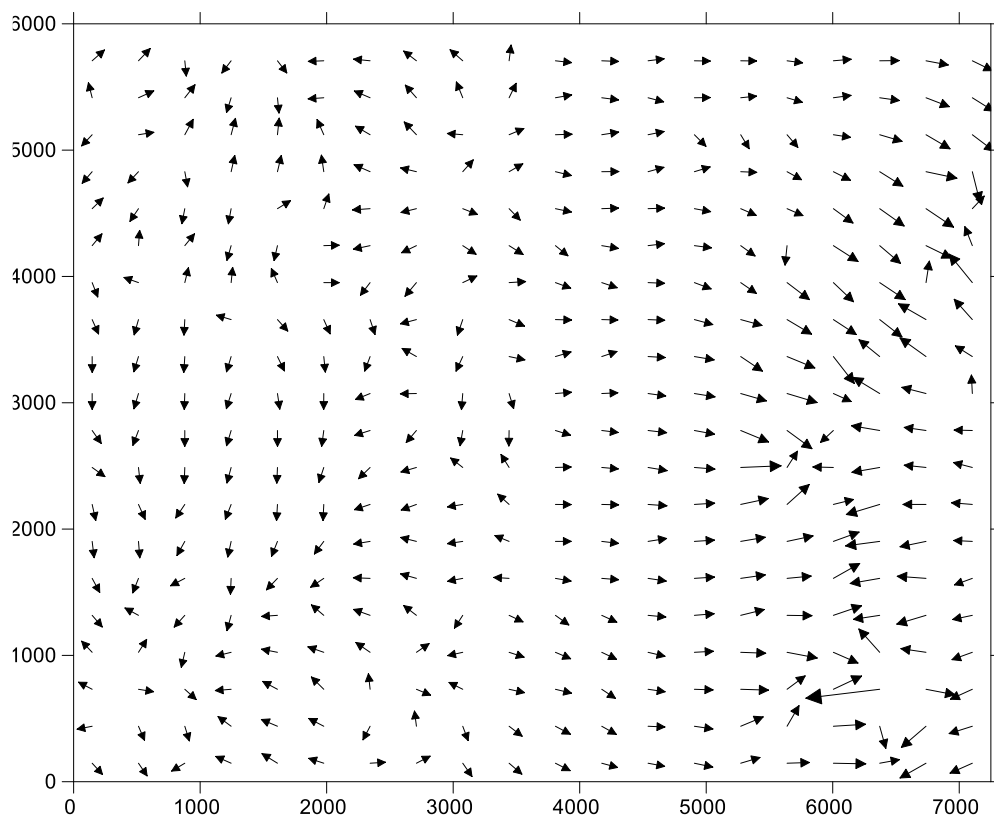


Рисунок 2 – Направление движения стока воды (водной эрозии) на овражной сети участка местности

Приложение В
(справочное)

Таблица 2 - Основной ассортимент древесных и кустарниковых пород для защитного лесоразведения

Лесокультурная зона	Рекомендуемые породы		
	Главные	Сопутствующие	Кустарниковые
<u>Русская равнина</u>			
Юг лесной зоны и лесостепь	Береза повислая, дуб черешчатый, ель обыкновенная, лиственницы, сосна обыкновенная, тополя, ясень обыкновенный	Вяз обыкновенный, груша лесная, клен остролистный и полевой, липа мелколистная, рябина обыкновенная	Бузина, бирючина, боярышник, жимолость татарская, ирга, ивы кустарниковые, клен татарский, лещина, облепиха, смородина, шиповник
Степная зона	Акация белая, береза повислая, вяз обыкновенный, гледичия, дубы, ивы древовидные, лиственница сибирская, сосна обыкновенная и крымская, тополя, ясень зеленый и обыкновенный	Груша лесная, клен остролистный и полевой, липа мелколистная, орех черный	Акация желтая, боярышник, жимолость татарская, ирга, клен татарский, свидина, смородина золотистая, спирея, скумпия, терн
Полупустынная зона	Акация белая, вяз перистоветвистый, клен ясенелистный, саксаул черный, тополя	Груша лесная, ясень обыкновенный и зеленый	Акация желтая, джугун, лох узколистный, тамарикс, терескен, смородина золотистая, терн
<u>Западная Сибирь</u>			
Лесостепная зона	Береза повислая, ель сибирская, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, тополя	Липа мелколистная, клены, яблоня сибирская, ясень зеленый	Боярышник сибирский, дерен сибирский, ивы кустарниковые, облепиха, смородина черная и золотистая, терн
Степная зона	Береза повислая, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, тополя	Клены, яблоня сибирская, ясень зеленый	Акация желтая, боярышник сибирский, вишня степная, лох узколистный, облепиха, смородина золотистая, спиреи, тамарикс
<u>Средняя Сибирь</u>			
Лесостепная зона	Береза повислая, ель обыкновенная, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, тополя	Клены, яблоня сибирская	Боярышник сибирский, облепиха, смородина золотистая, спиреи

Приложение Г
(справочное)

Таблица 3 – Пример расчетно-технологической карты на создание полезащитной лесополосы (расчет на 1 га)

№ п/п	Наименование работ	Объем работ	Марки машин и оборудования	Шифр и пункт	Норма выработки, га	Единицы измерения	Стоимость единицы измерения	Затраты			Стоимость		
								м/с	ч/д	материалы	м/с	ч/д	материалы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Двукратное боронование дисковыми боронами	2 га	МТЗ-80 БДН-3	ТНВ-89 стр. 47	13,5	м/с	15,3	0,15			2,3		
						м/с	2,19	0,15			2,3		
						ч/д тр. 3 р.	5,24		0,15			0,79	
2	Основная вспашка почвы на глубину 27 см	1 га	МТЗ-80 ПЛН-3-35	ТНВ-89 стр. 32	5,1	м/с	15,3	0,20			3,06		
						м/с	1,4	0,20			0,28		
						ч/д тр. 4р.	5,9		0,20			1,18	
3	Весеннее покровное боронование	1 га	МТЗ-80 6БЗСС-1,0	ТНВ-89 стр. 53	47,4	м/с	15,3	0,02			0,31		
						м/с	0,45	0,02			0,01		
						ч/д тр. 3 р.	5,24		0,02			1,05	
4	Трехкратная послейная культивация пара	3 га	МТЗ-80 КПС-4	ТНВ-89 стр. 51	16,5	м/с	15,3	0,18			2,75		
						м/с	2,94	0,18			0,53		
						ч/д тр. 3 р.	5,24		0,18			0,94	
5	Безотвальная вспашка почвы на глубину 30 см	1 га	МТЗ-80 ПЛН-3-35	ТНВ-89 стр. 31	5,5	м/с	15,3	0,17			2,6		
						м/с	1,5	0,17			0,24		
						ч/д тр. 4 р.	5,9		0,17			1,0	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	Весеннее покровное боронование	1 га	МТЗ-80 6БЗСС- 1,0	ТНВ- 89 стр. 53	47,4	м/с	15,3	0,02			0,31		
						м/с	0,45	0,02			0,01		
						ч/д тр. 3 р.	5,24		0,02			1,05	
7	Посадка полезашитной лесной полосы Сеянцы березы повислой Сеянцы клена полевого	1 га	ДТ-75 СЛН-1	ТНВ- 89 стр. 54	4,3 га	м/с	16,64	0,23			3,83		
						м/с	4,36	0,23			1,00		
						ч/д тр. 5 р.	6,65		0,23			1,53	
						ч/д р. 5 р.	4,64		0,23			1,07	
						тыс. шт.	22,80			3,0			68,4
						тыс. шт	12,0			1,0			12,0
8	Дополнение в размере 20 % Сеянцы березы повислой Сеянцы клена полевого	800 шт	вручную	ТНВ- 89 стр. 88	800 шт	ч/д р.4 р	4,19	1,00				4,19	
						тыс. шт	22,80			0,6			13,68
						тыс. шт	12,0			0,2			2,4
9	Шестикратный агротехнический уход за полезашитной лесополосой	6 га	МТЗ-82 КЛБ-1,7 КБЛ-1	ТНВ- 89 стр. 60	5,9 га	м/с	15,3	1,01			15,56		
						м/с	1,28	1,01			1,30		
						м/с	1,48	1,01			1,51		
						ч/д тр. 4 р.	5,9		1,01			6,0	
10	Трёхкратный лесохозяйственный уход за лесополосой	3 га	Секор- 3М	ТНВ- 95 стр. 76	0,5	м/с	1,25	6,00			7,5		
						ч/д р. 3 р.	3,6		6,00			21,6	
Итого:											45,4	40,40	96,48
Итого в ценах 2012 года											1332,0	1212,00	2894,40

Приложение Д
(справочное)

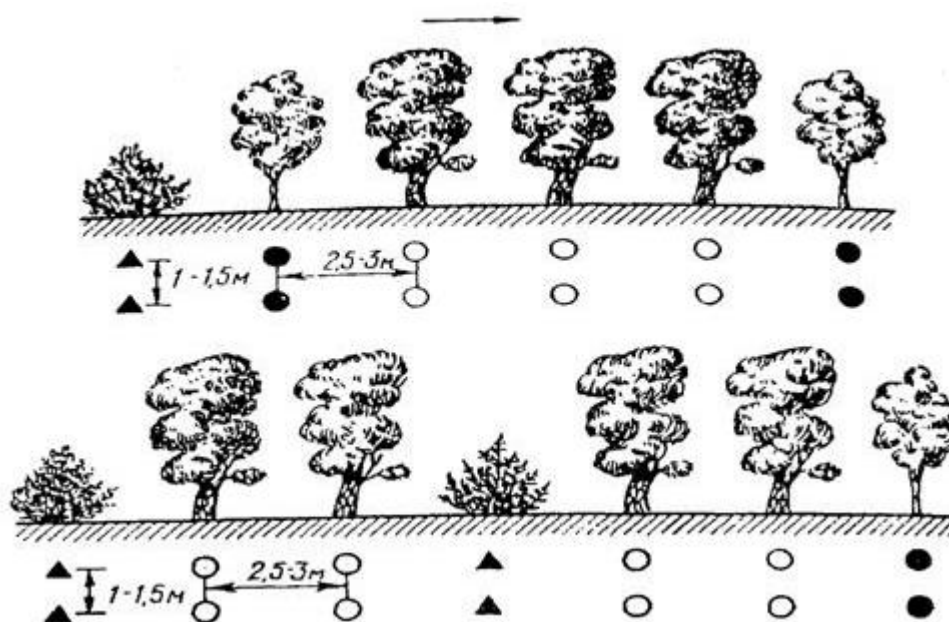


Рисунок 1 - Схемы размещения древесных пород и кустарников в водо-стокорегулирующих полосах

○ Главные породы ▲ Кустарниковые породы
● Сопутствующие породы

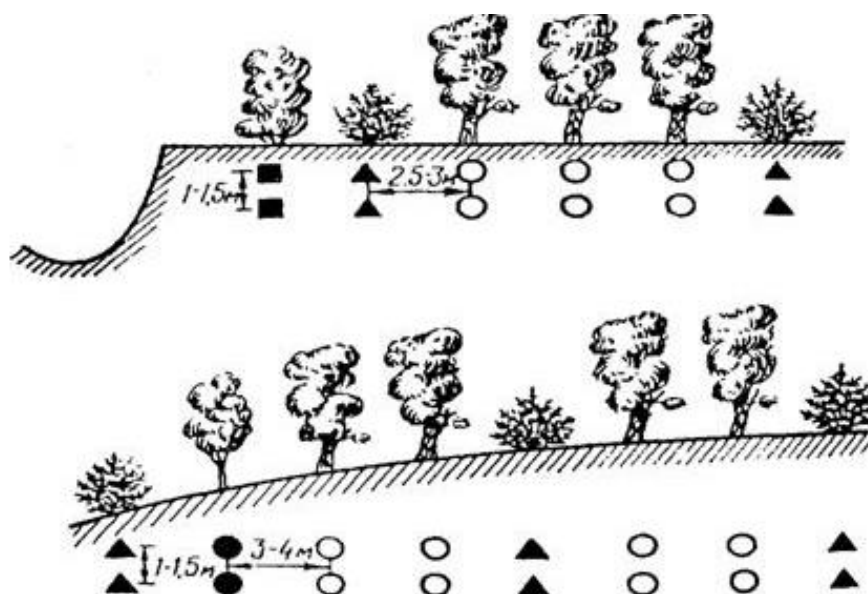


Рисунок 2 - Схемы размещения древесных пород и кустарников в приовражно-прибалочных полосах

○ Главные породы ▲ Кустарниковые породы
● Сопутствующие породы ■ Корнеотпрысковые породы

Приложение Д
(справочное)

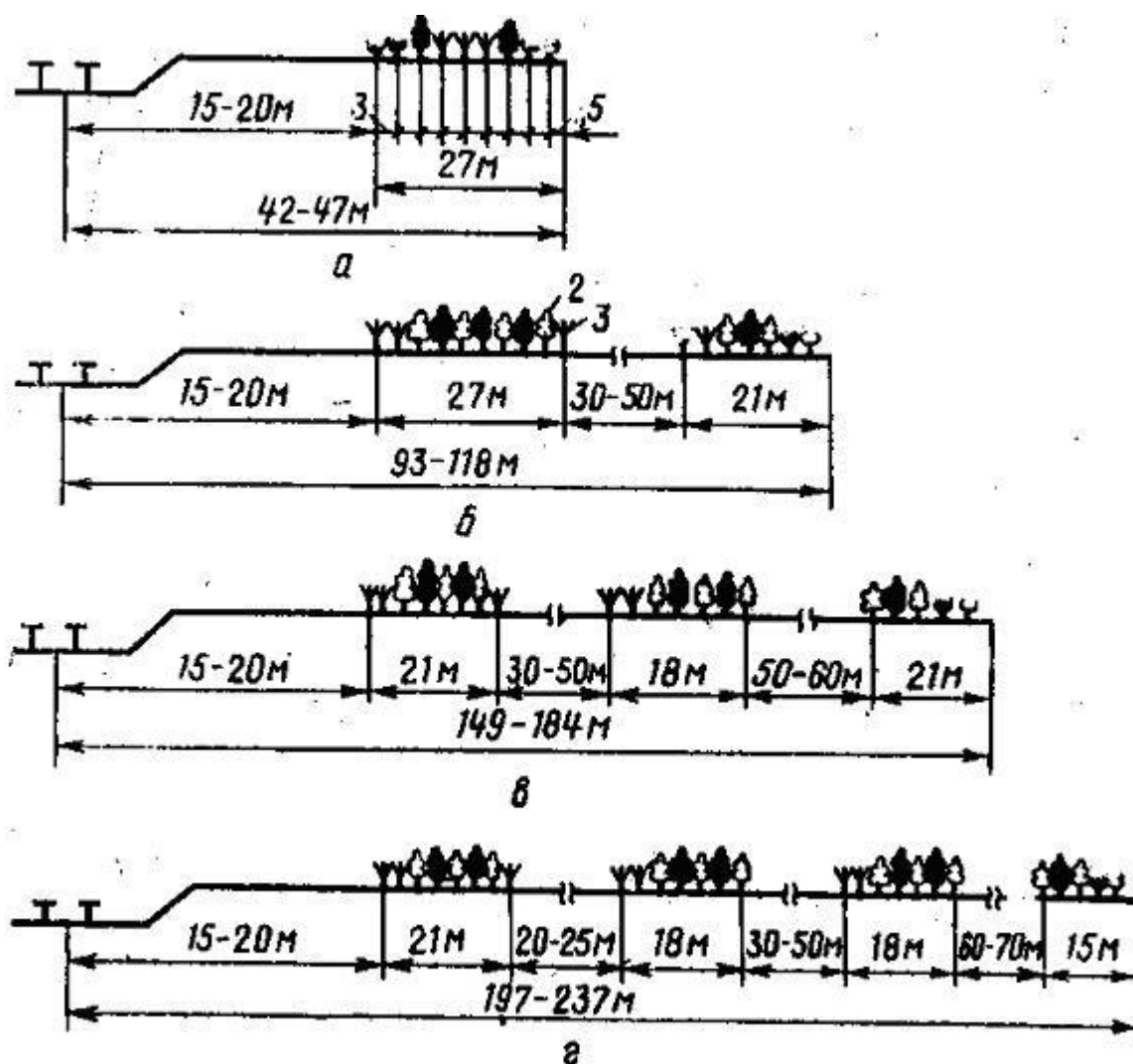


Рисунок 3 - Схемы снегозадерживающих лесных полос на землях транспортных магистралей

(W – объем снега, приносимого к дороге, $\text{м}^3/\text{п.м}$)

a – при W до 100 м^3 ; $б$ – при $W = 101 - 250 \text{ м}^3$; $в$ – при $W = 251 - 400 \text{ м}^3$; $г$ – при $W = 401 \text{ м}^3$ и более;

1 - главные породы; 2 – сопутствующие породы; 3 – кустарники

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Раздел 1. Теоретические основы и экологические аспекты лесомелиорации ландшафтов.....	6
1.1 Аграрный ландшафт.....	6
1.2 Агролесомелиоративное районирование территории России.....	8
1.3 Почвенные ресурсы, их использование и охрана. Эрозия почв.....	9
1.4 Противозрозионная организация территории землепользования объекта проектирования и ее характеристика.....	12
Раздел 2. Полезащитное лесоразведение.....	13
2.1 Размещение противозрозионных лесонасаждений на плане модельного объекта.....	13
2.1.1 Система полезащитных лесных полос.....	13
2.1.1.1 Обоснование схем и параметров полезащитных лесополос.....	13
2.1.1.2 Конструкции полезащитных лесных полос.....	15
2.1.1.3 Влияние конструкции лесных полос на скорость ветра.....	17
2.1.1.4 Влияние лесных полос различной конструкции на гидротермический режим приземного воздуха, снегоотложение на полях, влажность и свойства почв..	18
2.1.1.5 Агротехника создания полезащитных лесных полос.....	20
2.1.1.6 Расчет экономической эффективности создания полезащитной лесной полосы.....	22
2.1.2 Характеристика, виды, количественные и качественные параметры гидрографической сети.....	23
Раздел 3. Борьба с эрозией почв.....	25
3.1 Обоснование схем и параметров стоко-водорегулирующих и приовражно-прибалочных лесополос.....	25
3.1.1 Система водо-(стоко) регулирующих лесных полос (ВЛП).....	25
3.1.2 Система прибалочно - приовражных лесных полос (ППЛП).....	26
Раздел 4. Лесомелиорация горных ландшафтов.....	26
4.1 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на территории гидрографического земельного фонда.....	26
Раздел 5. Лесомелиорация песчаных земель и их хозяйственное освоение.....	28
5.1 Способы закрепления и облесения песков.....	28
Раздел 6. Защитные лесные насаждения на пастбищных землях.....	30
6.1 Виды и системы защитных лесных насаждений на пастбищных угодьях.	30
Раздел 7. Облесение берегов водохранилищ и рек.....	33
7.1 Концепция водоохранных мероприятий.....	33
7.2 Защитные лесные насаждения вдоль берегов рек и водохранилищ.....	34
7.3 Проектирование насаждений по берегам водных объектов.....	36
Раздел 8. Защитные лесные насаждения вдоль транспортных магистралей.....	38
8.1 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на землях транспортных предприятий.....	38
Раздел 9. Лесомелиорация, рекультивация и формирование ландшафтов.....	41
9.1 Рекультивация техногенно-нарушенных земель горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.....	41
9.2 Комплекс лесо- и других мелиоративных мероприятий на осушенных землях и выработанных торфяниках.....	44
Список рекомендуемой литературы.....	45
Приложения.....	46
Оглавление.....	53

Егорушкин В.А.
Скок А.В.

Рекультивация ландшафтов

Методические указания

к лабораторным занятиям студентов, обучающимися по направлению
бакалавриата 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

Лицензия НД № 14185 от 6.03.2005

Формат 60x84 1/16

Объем 3,3 п.л.

Т. 30 экз.

Бесплатно

Брянский государственный инженерно-технологический университет
241037, г. Брянск, пр. Станке Димитрова, 3

Редакционно-издательский отдел

Подразделение оперативной печати

Подготовлено к печати _____ 2015 г.