ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ КАЗАХСКОЙ ССР
КАЗАХСКИЙ ФИЛИАЛ СОЮЗДОРНИИ

ЦБТИ

# СОЗДАНИЕ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

1968

АЛМА-АТА

gost.e-ecolog.ru

Главное управление шоссейных дорог
при Совете Министров Казахской ССР

Казахский филиал Союздорнии

# СОЗДАНИЕ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Алма-Ата
1968

В настоящей работе изложены основные современные методы создания снегозащитных насаждений рациональных конструкций в различных почвенных условиях Северного Казахстана, наиболее эффективный ассортимент пород и дифференцированная агротехника выращивания.

Брошюра составлена старшим научным сотрудником Казахского филиала Союздорнии Федюшиным В.Г. в соответствии с постановлением коллегии Главного управления шоссейных дорог при Совете Министров Казахской ССР от 23 ноября 1967 г. № 131/72 на основе обобщения опыта озеленения автомобильных дорог в республике, экспериментальных работ, литературных данных и преследует цель оказать помощь инженерно-техническим работникам, выполняющим работы по созданию снегозащитных насаждений.

Брошюра может быть полезной и для работников сельского и лесного хозяйства, занимающихся полезащитным лесоразведением, которое получило особо широкое развитие в связи с постановлением Совета Министров Казахской ССР и ЦК КП Казахстана о неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии

Замечания и предложения направлять по адресу: г Алма-Ата, ул. Гоголя, 86, Казахский филиал Союздорнии.

# В В Е Д Е Н И Е

В дальнейшем развитии народного хозяйства Казахстана огромную роль играет эффективное использование автомобильных дорог в любое время года. Однако в северных районах республики нормальное функционирование дорог в зимних условиях значительно затрудняется из-за высокой снегозаносимости, вызванной резко выраженной равнинностью, исключительной безлесностью территории и продолжительным зимним периодом. Это причиняет огромный ущерб. По данным Министерства автомобильного транспорта Казахской ССР, потери от простоев автотранспорта из-за заносов в одном только 1959 году достигли 8 млн. рублей что в 4 раза превышает расходы на зимнее содержание дорог. К этим убыткам необходимо добавить расходы от транспортных потерь- из-за снижения скорости движения, задержки грузов и увеличения в связи с этим действующего количества автотранспорта. Кроме того, при движении автомашин по занесенным и подузанесенным дорогам значительно повышается расход горючего и износ двигателей машин.

Из известных способов предупреждения снежных заносов наиболее перспективны снегозащитные насаждения. Однако темпы их создания значительно отстают от темпов дорожного строительства. Многие автомобильные дороги до сих пор на значительном протяжении лишены такой защиты или ограждены лесными полосами, которые обладают конструктивными недостатками и не спасают от заносов. Поэтому возникла необходимость разработки применительно к различным региональным условиям отдельных территорий республики рациональных конструкций снегозащитных насаждений, обладающих повышенной снегоемкостью. Одновременно с этим было проведено изучение снегозащитных свойств древесных пород для рекомендации ассортимента пород, формирующих полосы желаемых конструкций.

# I. ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ РАЗНОСТЕЙ И РЕКОМЕНДУЕМЫЙ АССОРТИМЕНТ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Значительная протяженность территории нашей республики в долготном и широтном направлениях создает чрезвычайно большое разнообразие ее природных почвенно-климатических условий. Это требует дифференцированного применения агротехники для создания биологически устойчивых снегозащитных насаждений.

Характерной особенностью территории Казахстана в целом является резко выраженная засушливость климата и значительное распространение засоленных и солонцеватых почвенных разностей тяжелого механического состава, концентрация солевого режима которых часто является токсичной для произрастания древесных пород.

Глубина весеннего промачивания этих почв вне лесных полос не превышает 50-70 см и только по западинам на луговых почвах достигает 1,0-1,5 м. Низкая водопроницаемость почв при высоком показателе неусвояемых запасов влаги обуславливает снижение коэффициента использования древесными породами выпадающих осадков.

Почвы более легкого механического состава менее солонцеваты и более опреснены по сравнению с суглинистыми, но недостаток влаги затрудняет выращивание насаждений и в этих условиях. Грунтовые воды в большинстве случаев находятся на недосягаемой для корней древесных пород глубине.

И только по западинам и речным долинам, где грунтовые воды расположены на доступной глубине, условия для роста древесных пород более удовлетворительны.

Несмотря на такие трудные природные условия, освоенители северных районов применяя новую агротехнику, рекомендованную Казахским филиалом Союздорнии, создали вдоль автомобильных дорог снегозащитные и декоративные насаждения различных конструкций на площади свыше 2000 га. Насаждения создавались на различном агротехническом фоне с применением разнообразного

состава древесных и кустарниковых пород. Положительный опыт этой работы излагается в настоящей брошюре.

Значительная часть снегозащитных насаждений, созданных в северной части Казахстана, достигла высоты 3-4 м и в ряде случаев надежно предохраняет дороги от снежных заносов. Это свидетельствует о возможности успешного озеленения автомобильных дорог путем широкого внедрения ценных древесных пород в сочетании с осуществлением системы агротехнических мероприятий, обеспечивающих успешный рост насаждений даже в наиболее неблагоприятных условиях.

Это тем более важно, что в работе по озеленению автомобильных дорог встречаются еще существенные недостатки. Применяющаяся в условиях Казахстана агротехника выращивания насаждений не всегда учитывает конкретные почвенно-грунтовые условия отдельных участков и необходимость накопления и сохранения в почве требуемых запасов влаги. Не используется опыт по созданию эффективных конструкций, накопленный по этому вопросу в сельском хозяйстве и при озеленении железных и автомобильных дорог. При выборе ассортимента древесных и кустарниковых пород, вводимых в защитные насаждения, игнорируется учет биологических свойств древесных пород и почвенно-грунтовых особенностей района.

Поэтому одной из задач брошюры является установление биологически устойчивых защитных насаждений.

Наилучшими лесорастительными свойствами в условиях северной половины Казахской ССР обладают обыкновенные нормальные черноземы, обеспеченные достаточным запасом продуктивной влаги в течение всего вегетационного периода. Они характеризуются мощным гумусовым горизонтом, достигающим 60-80 см, сравнительно богатым содержанием гумуса - 6,3 %, отсутствием солонцоватости и засоления и благоприятными водно-физическими свойствами. В период снеготаяния и выпадения дождей происходит довольно глубокое промачивание этих почв, что позволяет накапливать значительное количество влаги, обеспечивающей возможность создания ценных насаждений. В таких почвенных условиях наибольшей интенсивностью роста обладает тополь бальзамический, достигающий в возрасте 21 года средней высоты 19,1 м при среднем диаметре на высоте груди 27,1 см.

Второй главной древесной породой в этих почвенных условиях является береза бородавчатая. В возрасте 19 лет ее высота достигает 10,1 м, а средний диаметр на высоте груди -12,0см Несколько слабее растут здесь клен ясенелистный, ясень зеленый и вяз обыкновенный, достигающие в возрасте 10 лет соответственно 5,5 м и 6 см; 4,5 м и 5,0 см; 5,0 м и 4,5 см.

На втором месте по степени лесопригодности находятся южные нормальные черноземы. По строению почвенного профиля они очень схожи с обыкновенными нормальными черноземами.Для них характерно более низкое содержание гумуса в верхнем слое(5,2%) и меньшая мощность гумусовых горизонтов (50-60 см).

В этих почвенных условиях наилучшим ростом также отличается тополь бальзамический, достигающий в возрасте 21 года средней высоты 18,2 м с диаметром на высоте груди 26,0 см.Хорошо растут насаждения из белого и черного тополя , которые в 5-летнем возрасте соответственно имеют такие размеры : тополь черный - 3,9 м высоты с диаметром на высоте груди 4,0 см,а тополь белый - 3,6 м и 3,7 см. Значительно слабее в этих условиях растут клен ясенелистный и вяз обыкновенный, достигающие соответственно первый в возрасте 18 лет 4,75 м высоты с диаметром на высоте груди 6,2 см, а второй в возрасте 12 лет 3,6 м и 3,8 см.На обыкновенных карбонатных черноземах рост древесных и кустарниковых пород несколько ухудшается. Эти почвы характеризуются более светлой окраской гумусового горизонта, большей плотностью и трещиноватостью,что объясняется меньшим содержанием органических веществ и повышенным количеством карбонатов.

На таких почвах тополь бальзамический в возрасте 25 лет достигает 12,6 м высоты с диаметром на высоте груди 17,5 см,а вяз мелколистный в возрасте 23 лет имеет среднюю высоту 8,8 м с диаметром на высоте груди 11,3 см.

Южные карбонатные черноземы по своим химическим и водно-физическим свойствам близки к обыкновенным карбонатным черноземам.

В таких почвенных условиях тополь бальзамический в возрасте 25 лет достигает 11,9 м высоты с диаметром на высоте груди 14,6 см, а ясень зеленый в возрасте 20 лет имеет среднюю высоту 3,25 с диаметром на высоте груди 5,0 см.

Довольно хорошими лесорастительными свойствами обладают несолонцеватые темно-каштановые и лугово-каштановые темноцветные почвы понижений. Они характеризуются мощным гумусовым горизонтом, достигающим 60-80 см, сравнительно богатым содержанием гумуса - до 5% ,-отсутствием солонцеватости и засоления и благоприятными водно-физическими свойствами.

В таких почвенных условиях главная порода защитных насаждений - вяз мелколистный - в возрасте 10 лет достигает средней высоты 7,0 м, ясень зеленый в этом возрасте имеет высоту 5,0 м, вяз гладкий - 5,9 м, клен ясенелистный-6,3 м и дуб черешчатый - 2,9. Хорошим ростом характеризуются береза бородавчатая, достигающая к возрасту 22 лет 7,4 м и берест пробковый, имеющий в возрасте 30 лет высоту 12,1 м.

Кроме перечисленных пород, на лугово-каштановых и хорошо развитых несолонцеватых темно-каштановых почвах хорошим ростом отличаются тополь белый, береза киргизская, клен татарский, боярышник сибирский, лох узколистный, жимолость татарская, смородина черная и золотистая, ирга обыкновенная, спиреи рябинолистная и калинолистная, вишни степная и канадская и акация желтая.

Светло-каштановые супесчаные почвы, несмотря на бедный пищевой режим, отличаются сравнительно удовлетворительными лесорастительными условиями, что объясняется благоприятными водно-физическими свойствами. При сравнительно небольшой величине влагоемкости они содержат значительные запасы продуктивной (усвояемой) влаги за счет высокой проницаемости, малых потерь на сток и прямое испарение с поверхности почвы и низкой величины мертвого запаса (неусвояемой влаги). Таким образом, коэффициент использования осадков древесными породами на этих почвах значительно выше, чем на тяжелых. В таких почвенных условиях достаточно успешным ростом отличаются берест, лох узколистный, клен татарский, береза бородавчатая, сосна обыкновенная, лиственница, вяз мелколистный, тамарикс, акация желтая, жимолость татарская, шиповник. Об устойчивости перечисленных пород можно судить по их способности обеспечивать порослевое возобновление. Порослевые кусты лоха узколистного в возрасте 40 лет достигают высоты около 6,0 м при диаметре ствола 18,0 см. Берест в возрас-

те 30 лет достигают средней высоты 8,6 м с диаметром на высоте груди 21,8 см.

На темно-каштановых тяжелосуглинистых слабосолонцеватых почвах рост древесных и кустарниковых пород несколько ухудшается. Эти почвы отличаются наличием относительно слабовыраженного солонцового горизонта комковой структуры и значительной плотности. Они содержат сравнительно небольшое количество гумуса, азота, поглощенных оснований, подвижных форм калия и фосфора. Степень солонцеватости этих почв характеризуется содержанием поглощенного натрия до 4,5 % от суммы обменных оснований. Подсолонцовый горизонт содержит очень небольшое количество водорастворимых солей. Такое количество в поглощенном комплексе натрия свидетельствует о слабой солонцеватости этих почв, которая не вызывает заметного угнетения древесных пород, а только несколько снижает их рост.

Вяз мелколистный в таких почвенных условиях в возрасте 10 лет не превышает 6,5 м. Рост ясеня зеленого на слабосолонцеватых почвах резко ухудшается. Более низким ростом на слабосолонцеватых почвах отличается и вяз гладкий. Клен ясенелистный на слабосолонцеватых темно-каштановых почвах также развивается слабо. Даже в возрасте 19 лет его средняя высота не превышает 3,3 м при диаметре ствола 4,5 см.

Общим для сильносолонцеватых обыкновенных и южных черноземов, темно- и светло-каштановых почв является наличие достаточно мощного сильноуплотненного солонцового горизонта призматически глыбистой структуры. По механическому составу этот горизонт отличается повышенным содержанием фракций ила. Содержание натрия от суммы поглощенных оснований колеблется от 12,6 до 17,6 % и более. Подсолонцовый горизонт содержит значительное количество водорастворимых солей и отличается щелочной реакцией почвенного раствора. Водный режим сильносолонцеватых почв напряженный. Весеннее промачивание почвы не превышает 50 см и запас продуктивной влаги в этом горизонте наблюдается только до начала июля.

Рост всех пород, культивируемых на сильносолонцеватых почвах, резко ухудшается. Ослабление роста зависит от степени

солонцеватости почв. Средняя высота вяза мелколистного при содержании в почве поглощенного натрия в количестве 17,6 % от суммы поглощенных оснований в возрасте 19 лет колеблется от 3,5 до 4,6 м. Сохранность древостоя в этом возрасте не превышает 13,7 %, а в некоторых случаях падает до 5,5 %.

Ясень зеленый на сильносолонцеватых почвах при содержании поглощенного натрия 14,6 % от суммы поглощенных оснований в 18-летнем возрасте выпадает почти полностью. Сохранившиеся редкие экземпляры ясеня зеленого представлены суховершинными кустами высотой не более 2,4 м. Клен ясенелистный на сильносолонцеватых почвах отличается неравномерным развитием и низкой сохранностью древостоя. К 19-летнему возрасту он сохранился только в виде суховершинных торчков высотой до 3,5 м.

Лучшим ростом в условиях сильносолонцеватых почв обладает клен татарский, лох узколистный и тамарикс. Широкораскидистые кусты клена татарского на сильносолонцеватых почвах в возрасте 19 лет достигают средней высоты 3,1 м. Корневая система клена татарского пробивает солонцовый и подсолонцовый горизонты и достигает зоны капиллярной каймы, что и обеспечивает его успешный рост. Лох узколистный в условиях сильносолонцеватых почв также отличается достаточно удовлетворительным ростом. В возрасте 30 лет он достигает высоты до 4,5 м и имеет развитую корневую систему, проникающую до 3,0 м в глубину. Ежегодное и обильное плодоношение лоха узколистного свидетельствует о его биологической устойчивости даже в таких неблагоприятных условиях сильносолонцеватых почвенных разностей.

Исходя из условий местопроизрастания изученных насаждений, почвенные разности по степени ухудшения плодородия можно сгруппировать в следующие лесорастительные группы:

I – обыкновенные и южные нормальные черноземы;

II – обыкновенные и южные карбонатные черноземы;

III – темно- и светло-каштановые несолонцеватые почвы;

IV – обыкновенные и южные солонцеватые черноземы, малоразвитые сильносолонцеватые почвы сопок, гряд и возвышенностей и темно- и светло-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с солонцами.

Перспективный ассортимент древесных и кустарниковых пород применительно к вышеописанным почвенным разностям приведен в таблице I.

**Таблица I**

Породы, рекомендуемые для озеленения автомобильных дорог Северного Казахстана

| №№ п/п | Почвенные разности / Породы | Обыкновенные и южные черноземы; темно- и лугово-каштановые несолонцеватые почвы | Черноземные и темно-каштановые слабосолонцеватые почвы | Черноземные и темно-каштановые солонцеватые почвы | Светло-каштановые супесчаные несолонцовые почвы | Светло-каштановые суглинистые солонцеватые почвы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Сосна обыкновенная | + | – | – | + | – |
| | Лиственница сибирская | + | – | – | + | – |
| | Тополь бальзамический | + | + | – | + | – |
| | Тополь черный | + | + | – | + | – |
| | Тополь белый | + | | – | + | – |
| | Береза бородавчатая | + | – | – | + | – |
| | Ива мелколистная | + | + | – | + | – |
| | Ива сладкий | + | + | – | + | – |
| | Берест | + | + | – | + | – |
| | Клен ясенелистный | + | + | – | + | – |
| | Ива мелколистная | + | – | – | – | – |
| | Чернь зеленый | + | – | – | – | – |
| | [illegible] киргизская | + | + | – | + | – |
| | [illegible] (ива белая) | + | – | – | – | – |
| | [illegible] татарский | + | + | + | + | + |
| | [illegible] узколистный | – | – | – | + | + |
| | [illegible] | | – | – | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 18. | Бояришник сибирский | + | + | - | + | - |
| 19. | Рябина обыкновенная | + | + | - | + | - |
| 20. | Облепиха | + | + | + | + | + |
| 21. | Шиповник | + | + | - | + | - |
| 22. | Ирга | + | + | - | + | - |
| 23. | Жимолость татарская | + | + | - | + | - |
| 24. | Акация желтая | + | + | - | + | - |
| 25. | Смородина черная | + | - | - | + | - |
| 26. | Смородина волотистая | + | + | - | + | - |
| 27. | Спирея рябинолистная | + | + | - | + | - |
| 28. | Спирея калинолистная | + | + | - | + | - |
| 29. | Чингил | - | - | - | + | + |

## II. АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Успех создания биологически устойчивых снегозащитных насаждений обеспечивается дифференцированной системой агротехнических мероприятий, осуществляемых применительно к почвенным особенностям вышерассмотренных разностей. В комплексе агротехнических мероприятий, направленных на улучшение роста зеленых насаждений, большое значение придается рациональной системе обработки почв, главной целью которой является накопление и сохранение влаги и улучшение их водно-физических свойств. Плодородие почв и их водно-физические свойства, прежде всего, зависят от глубины основной вспашки, дифференцированной в зависимости от местных условий, и особенностей почвенных разностей, что в свою очередь требует дифференцированной их обработки. Многочисленные исследования, проведенные по этому вопросу, свидетельствуют о том, что основным фактором, обеспечивающим его успешное решение, является обработка почвы по системе чорного пара с глубиной основной вспашки не менее 45-50 см. Плантажная

пахота на глубину 45-50 см по сравнению с пахотой на глубину 25-27 см способствует более глубокому промачиванию почвы и накоплению в ней значительных запасов продуктивной влаги, мощному развитию корневой системы древесных пород в глубину и в сторону от оси стержневого корня, интенсивному росту насаждений и повышению биологической устойчивости и долговечности насаждений.

Особенности обработки почвенных разностей для создания снегозащитных насаждений заключаются в следующем:

1. Обыкновенные и южные нормальные и карбонатные черноземы и лугово-каштановые темноцветные почвы понижений

Обработка этих почв начинается ранней зяблевой вспашкой плантажным плугом с полным оборотом пласта на глубину не менее 50 см. Одновременно со вспашкой производится рыхление почвы лемешными или дисковыми лущильниками в целях уничтожения глыбистости, возникающей в процессе плантажной вспашки, и для частичного выравнивания поверхности почвы. В осенний период проводятся мероприятия по водозадержанию, которые осуществляются путем боронования вспаханных участков поля волнами высотой 30-35 см.

В зимний период на вспаханных площадях проводится снегозадержание. При сочетании снего- и водозадержания обеспечивается промачивание почвы до глубины 2-2,5 м с накоплением в этом слое до 2500 м$^3$ влаги на 1 га. Ранней весной проводится закрытие влаги боронованием, а летом осуществляется 4-5-кратная паровая обработка почвы на глубину 12-8 см. Осенью проводится перепашка пара плугами без отвалов на глубину 25-27 см, а в течение зимы-повторное снегозадержание в комплексе с предварительным осуществлением мероприятий по влагонакоплению. Весной-закрытие влаги, предпосадочная культивация на глубину 12 см и посадка.

2. Маломощные черноземные, темно- и светло-каштановые почвы

Обработка этих почв начинается с основной вспашки с полным оборотом пласта ранней весной на глубину, равную мощности пахотного горизонта. В течение лета проводится 4-5-кратная об-

работка пара и осенью рыхление дорожным рыхлителем на глубину 40-50 см. Необходимость применения дорожного рыхлителя вызывается невозможностью обработки таких почв плугами из-за их большой щебнистости. В зимний период на вспаханных площадях проводится снегозадержание, весной закрытие влаги боронованием, предпосадочная культивация на глубину до 12-15 см и посадка.

### 3. Слабосолонцеватые черноземные, темно- и светло-каштановые почвы

Обработка этих почв начинается основной вспашкой ранней весной на глубину 30-35 см с полным оборотом пласта, с выворачиванием на поверхность основной части солонцового горизонта. Ранняя вспашка способствует сохранению влаги в почве, что, в свою очередь, обуславливает высокую микробиологическую деятельность и повышенное накопление в почве питательных веществ. Поэтому она должна начинаться по мере готовности почвы и продолжаться не более 8-10 дней. В течение лета осуществляется паровая обработка почв вспаханных площадей, а осенью проводится перепашка пара плантажными плугами без отвалов на глубину 50-60 см. Безотвальная вспашка сопровождается дополнительным рыхлением почвы дисковыми или лемешными лущильниками. В результате такой обработки будет обеспечено создание достаточно мощного окультуренного горизонта этих почв. Осенью в целях обеспечения необходимой влагозарядки почвы проводятся подготовительные мероприятия для осуществления микродождевального орошения насаждений. Таким образом, посадка насаждений, учитывая подготовку почвы, осуществленную по системе раннего пара, проводится только весной следующего года.

### 4. Средне- и сильносолонцеватые черноземные, темно- и светло-каштановые почвы

Характерной особенностью средне- и сильносолонцеватых почв является наличие уплотненного солонцового горизонта, препятствующего развитию корневой системы в глубину и накоплению в почве необходимых запасов влаги. Поэтому на таких почвах рекомендуется проводить послойную обработку по системе, предложен

ной Малоузенским стационаром Академии наук СССР. Послойная обработка способствует разрушению уплотненного солонцового горизонта и осуществляется следующим образом. Ранней весной проводится первая вспашка с оборотом пласта плугом с предплужником на глубину 20-22 см, с выворачиванием на поверхность части солонцового горизонта. При этом предплужник устанавливается на глубину, равную мощности надсолонцового горизонта, сбрасываемого на дно борозды. Через 1-1,5 месяца производится дискование вывернутого на поверхность солонцового горизонта на глубину 8-10 см, в значительной степени разрушенного под влиянием термического выветривания. Недели через две проводится вторая вспашка на глубину 25-27 см с выворачиванием на поверхность второго слоя солонцового горизонта. Через 1-1,5 месяца вывернутый слой дискуется, а в сентябре производится основная плантажная вспашка на глубину 45-50 см с рыхлением подсолонцового горизонта на глубину до 60 см. После плантажной вспашки для улучшения физико-химических свойств вывернутого на поверхность солонцового горизонта вносятся органические или минеральные удобрения с кислыми или физиологически кислыми свойствами по следующим нормам: органические - навоз 30-40 т на 1 га или минеральные удобрения - сульфат аммония 160-200кг и суперфосфат -450-600 кг на 1 га. Зимой проводится снегозадержание с расчетом накопления в почве необходимых запасов влаги, весной-закрытие влаги боронованием, а в летний период-4-5-кратная обработка пара. Осенью осуществляется рыхление пара плугами без отвалов на глубину не менее 27 см, зимой-снегозадержание в сочетании с предварительным осуществлением влагонакопительных мероприятий, весной-закрытие влаги, предпосадочная культивация на глубину до 12-15 см и посадка.

## Ш. ПОСАДКА СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В условиях засушливого климата в северной половине Казахской ССР особо важное значение приобретает высокое качество и своевременность проведения посадочных работ. Опыт ряда хозяйств и научных учреждений свидетельствует о том, что при соблюдении всех требований агротехники выращивания защитных насаждений в

этих условиях можно получить приживаемость растений до 95-98 %.

При посадке необходимо предъявлять строгие требования к качеству посадочного материала, обращая особое внимание на состояние корневой системы. Длина корневой системы сеянцев и саженцев должна быть не менее 25-30 см при высоте сеянцев 40-60 см и иметь скелетные и обрастающие корни. При создании вдоль дорог полевых насаждений следует отдавать предпочтение 1-2-летним сеянцам древесных и кустарниковых пород. Как показал опыт, насаждения, создаваемые посадкой сеянцев, отличаются большей сохранностью и лучшим ростом.

Посадка снегозащитных насаждений осуществляется лесопосадочными машинами. В настоящее время в массовое производство выпускается два типа лесопосадочных машин: однорядная навесная СЛН-1 и двухрядная СЛН-2. При посадке машиной СЛН-1 ее навешивают на трактор Т-28, на тяге трактора ДТ-54А при помощи полунавесной сцепки СП-54 агрегатируется 3 машины.

Лесопосадочная машина СЛН-2 для посадки снегозащитных насаждений не рекомендуется, так как расположение секций позволяет производить посадку только с шириной междурядий 1,5-2,0м что в наших условиях недопустимо.

Очень важное значение для дальнейшего механизированного ухода за почвой имеет строгая прямолинейность рядов. Осуществляется она предпосадочной маркировкой площади тракторным колесным маркером. Маркировке предшествует провешивание линии для ориентировки и прямолинейности первого прохода маркера. При втором и последующих проходах маркера его колесо направляется по крайней борозде, сделанной предыдущим проходом маркёра.

## IУ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПИТАНИЯ И ХАРАКТЕРА СМЕШЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В НАСАЖДЕНИЯХ

При выращивании насаждений в засушливых условиях большое значение имеет правильное решение вопроса о количестве древесных растений, высаживаемых на единицу площади. Многочисленными

исследованиями установлено, что водный баланс в насаждениях с узкими междурядьями более напряженный и на 3-4 год жизни защитных насаждений растения часто страдают от почвенной засухи. В более широких междурядьях наблюдается активный водный баланс и недостатка по влаге растения не испытывают.

Особенно напряженным (критическим) моментом в развитии насаждений является период смыкания крон древостоя. В это время в насаждениях часто наблюдается явление суховершинности и усыхания деревьев. Это объясняется тем, что с наступлением сомкнутости древостоя увеличивается его транспирационная поверхность, которая вызывает отрицательный водный баланс продуктивной влаги.

Исследования показывают, что сужение междурядий до 1,5 м вызывает усиленное иссушение почвы, создает нагрузку, несоответствующую запасам влаги в почве, и вызывает слабое развитие и преждевременную гибель насаждений.

Площадь питания растений для насаждений, создаваемых в засушливых условиях, должна быть не менее 5 $м^2$ на одно дерево. Указанная площадь питания достигается увеличением ширины междурядий до 4,5-5 м при посадке растений в ряду через 1,0 м-1,2м. При такой величине площади питания древостой насаждений обеспечивается необходимым запасом влаги и питательных веществ. Снегозащитные насаждения, создаваемые в Северном Казахстане по рекомендациям Казахского филиала Союздорнии с междурядьями 3,5-4 м в сочетании с глубоким рыхлением почвы полностью себя оправдали, позволив значительно удешевить стоимость выращивания лесных полос и повысить их эффективность.

При создании защитных насаждений не менее важным является вопрос о характере смешения древесных пород в насаждениях. Как известно, в характере межвидовых взаимоотношений смешиваемых пород могут быть как элементы взаимопомощи, так и элементы антагонистических конкуренций за свет, влагу, питательные вещества между вводимыми породами, что приводит к гибели отдельных пород и расстройству насаждений.

Поэтому, наряду с учетом биологических свойств древесных пород и почвенно-экологических условий, при смешении древесных пород в насаждениях необходимо учитывать и межвидовые

взаимоотношения, добиваясь такого сочетания, чтобы в характере взаимоотношений между вводимыми породами преобладали элементы взаимопомощи, а не борьбы.

Особенно неудовлетворительным ростом и сохранностью в условиях северных районов Казахстана зарекомендовали себя широкие многорядные полосы. В таких насаждениях значительный процент участия отводился кустарникам - до 50 %, в то время как на долю главных пород приходилось всего 25 %. Массовое обследование лесных полос показало, что, как правило, они создавались по древесно-кустарниковому типу и подеревному смешению главных пород с кустарниками. В настоящее время такие насаждения представлены зарослями низкорослых и недоразвитых кустиков. В результате низкой сохранности, особенно в центральных рядах, насаждения не сомкнуты, проекции крон древесно-кустарниковых пород прикрывают только 0,2-0,3 поверхности почвы, что благоприятствует развитию сорняков, которые здесь находят даже лучшие условия роста, чем на открытых местах.

Конкурентные взаимоотношения с сорняками выражены здесь довольно резко так как корнеобитаемый слой у сохранившихся кустарников с поверхностной корневой системой и у сорняков является общим. Кроме иссушения почвы, отрицательное влияние сорняков на рост и развитие древесно-кустарниковых пород проявляется и в выделении их корнями ядовитых веществ.

На рост древесно-кустарниковых пород значительное влияние оказывает их расположение в полосе. Растения, произрастающие в опушечных и периферийных рядах отличаются лучшим ростом и развитием, чем растения центральных рядов. Замедленный рост центральных рядов в более широких лесных полосах в значительной степени связан с острым недостатком влаги.

Типы лесных культур, созданные при различных вариантах смешения нескольких главных древесных пород, как чистыми рядами, так и путем их подеревного смешения, не дают положительных результатов. Это особенно относится к вариантам смешения быстрорастущего тополя бальзамического с такими породами как береза бородавчатая, вяз мелколистный, ясень зеленый, клен ясенелистный. Древостой тополя бальзамического во всех случаях смешения, благодаря исключительно быстрому росту, образует первый ярус со

стройными стволами, хорошо очищенными от сучьев. Его прирост в отдельные годы достигает 150-180 см и поэтому ни одна из смешиваемых пород не может с ним конкурировать по быстроте роста и мощности развития кроны. Попадая под полог тополя, смешиваемые с ним светолюбивые породы плохо развиваются и принимают уродливую изогнутую форму.

Превалирующее положение в составе снегозащитных полос в северных районах Казахстана тополь бальзамический получил благодаря своей способности легко размножаться стеблевыми черенками, что не требует трудоемких работ по выращиванию посадочного материала. Он легко приживается, интенсивно растет и быстро "вступает" в самостоятельную работу по снегозащите дорог.

Однако, учитывая его исключительно мощное развитие и угнетающее действие на светолюбивые породы, при смешении тополя бальзамического необходимо создавать насаждения из одной главной породы и подбирать к нему при смешении пород более теневыносливые породы. В практике встречаются удачные смешения тополя бальзамического с вязом обыкновенным и кленом татарским которые достаточно теневыносливы и своим густым облиственном хорошо затеняют почвы, препятствуя поселению сорняков и следовательно, задернению почвы.

Березу бородавчатую, вяз мелколистный, ясень зеленый и клен ясенелистный, испытывающих от тополя бальзамического значительное угнетение, не рекомендуется с ним смешивать. Их следует использовать в качестве главных пород.

Особое внимание необходимо обратить на расширение ассортимента пород вводимых в состав снегозащитных полос.

Опыт Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и опытных станций по выращиванию защитных насаждений из таких ценных и долговечных древесных пород как лиственница сибирская и сосна обыкновенная, позволяет рекомендовать их в качестве главных пород в снегозащитных насаждениях вдоль автомобильных дорог в северной части Казахстана. При этом необходимо учитывать исследования И.М.Евсеенко, установившего особую ценность для лесоразведения в степных условиях алтай-

ской расы лиственницы сибирской. Она менее требовательна к почвам и влаге, что позволяет ей достаточно успешно расти даже на каштановых почвах. Это обстоятельство делает ее весьма ценной породой для защитного лесоразведения.

При выращивании снегозащитных насаждений из сосны обыкновенной и других ценных пород следует применять квадратно-диагональный способ посадки, который позволяет проводить обработку почвы механизмами в двух направлениях, что значительно сокращает затраты по уходу.

## У. УХОД ЗА ПОЧВОЙ НАСАЖДЕНИЙ

В условиях засушливого климата северной половины Казахстана уход за почвой лесонасаждений имеет весьма важное значение. Главное - обеспечение наиболее полного сохранения накопленных запасов влаги и осуществление борьбы с сорной растительностью, иссушающей почву и являющейся опасным конкурентом древесных растений. Специальными исследованиями установлено, что из-за плохого ухода за почвой потеря влаги с каждого гектара за 30 дней может достигать 1400 $м^3$, что значительно превышает годовую потребность во влаге 1-2-летних насаждений. Кроме того, сорная растительность, развивающаяся в посадках при отсутствии ухода, поглощает из почвы значительное количество питательных веществ, необходимых для произрастания древесных пород.

Почва защитных насаждений должна всегда находиться в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Уход за почвой необходимо начинать с первого дня посадок. В процессе посадки и оправки саженцев почва значительно уплотняется, что создает предпосылки для большой непроизводительной потери влаги из-за повышенного физического испарения. Поэтому первое рыхление в виде сплошного боронования в 2 следа следует проводить непосредственно после посадки.

В последующем уход за почвой насаждений проводится по мере образования почвенной корки и развития сорной растительности. Особенно важно обеспечить своевременный уход в период наиболее активного роста корневых систем и надземных частей высаженных деревьев, что наблюдается в первой половине вегетационного периода. В течение вегетационного периода глубину рыхления сле

дует и почву в целях предотвращения образования уплотненного горизонта, затрудняющего аэрацию почвы и снижающего ее водопроницаемость. Ранней весной, после закрытия влаги, первое рыхление бороновением рекомендуется проводить на глубину до 12 см, глубина последующих рыхлений уменьшается, а последнего, подзимнего рыхления вновь увеличивается до 15 см.

Практика ухода за почвой насаждений показала, что в условиях северной половины Казахстана для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии достаточно бывает проведение 4-5-кратной культивации. Все работы по уходу за почвой насаждений необходимо полностью механизировать. В настоящее время наша промышленность выпускает машины и приспособления, обеспечивающие полную механизацию ухода за почвой в междурядьях и рядах насаждений.

Наиболее совершенным орудием ухода за почвой междурядий в насаждениях являются культиватор садовый широкозахватный навесной КСШ-5А. Ширина обрабатываемых им междурядий-4 м, глубина обработки-до 12 см. Рама культиватора трехсекционная. Этим культиватором можно обрабатывать почву и в рядах, что полностью ликвидирует применение ручного труда. Для этого на культиваторе с правой его стороны имеется выдвижная секция с автоматом привода ее от правого опорного колеса. Автомат привода выдвижной секции размещен в литом корпусе и выключается рычагом-щупом при его соприкосновении со штамбом дерева.

При отсутствии культиватора КСШ-5А рыхление в рядах целесообразно проводить садовой навесной фрезой ФС-0,9А. Ширина захвата фрезы-90 см, производительность-0,16 га в час, глубина обработки-до 12 см. Навешивается фреза на трактор ДТ-20 или КД-35.

Хорошим орудием для междурядной обработки является тракторный весной культиватор КЛ1-4,5Б. Во ВНИИМИ для этого культиватора разработано приспособление в виде крестовины, вращающейся вокруг вертикальной оси и позволяющее проводить уход почвой в рядах.

Для рыхления тяжелосуглинистых почв пригоден лемешный навесной плоскорез ПН-5-25В с отнятыми отвалами. Ширина захвата-

1,25 м, производительность до 1,0 га в час при глубине обработки до 18 см. Лущильник ЛШ-5-25В навешивается на тракторы "Беларусь", Т-28 и ДТ-24 с раздельно-агрегатной гидравлической системой.

Рыхление щебенистых почв целесообразно производить навесным культиватором КШ-2,25. Его производительность-1,2 га в час, глубина обработки стрельчатыми лапами-до 12 см, навешивается он на трактор ДТ-24 или "Беларусь".

Важной мерой ухода за почвами насаждений является их опашка полосами шириной до 2,5-3,0 м. Эта мера способствует накоплению и сохранению влаги в почве. Проводится она осенью на глубину до 15-16 см. Весьма целесообразно применение для ухода за почвой междурядий ножевой вращающейся навесной бороны БНВ-3,0, предназначенной для рыхления верхнего слоя почвы разрушения корки, уничтожения сорняков и выравнивания поля. Ширина захвата бороны-3,0 м, глубина рыхления-до 10 см, производительность-1,5 га в час. Навешивается на тракторы ДТ-14А, ДТ-20, ДТ-24, Т-28, Т-40 с раздельно-агрегатной навесной системой. Рабочие органы бороны состоят из четырех ножевых батарей с правыми и левыми ножами, винтообразно смотированными на квадратных осях.

При соблюдении основных требований ухода за почвой насаждений вполне возможно их выращивание даже в полупустынях, отличающихся исключительно засушливыми условиями.

## VI. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Основной принцип действия снегозащитных лесных полос заключается в уменьшении скорости снеговетрового потока до такого предела, при котором происходит полное отложение переносимого снега. Следовательно, работоспособность снегозащитных полос зависит от их густоты и сомкнутости. По этому признаку различают три основных вида их конструкции: плотная (непродуваемая), ажурная и продуваемая. Каждая из указанных конструкций имеет свои особенности в строении полос и влиянии на изменение струк-

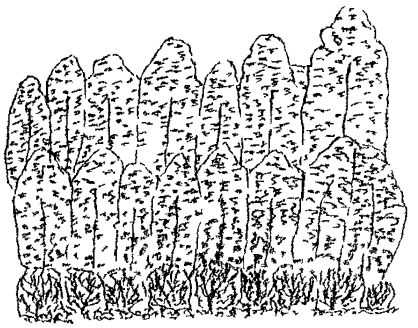


Рис.1 Лесная полоса плотной конструкции

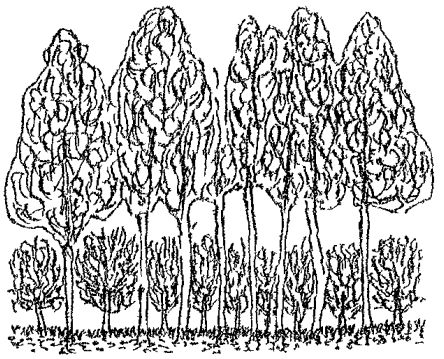


Рис.2. Лесная полоса ажурной конструкции

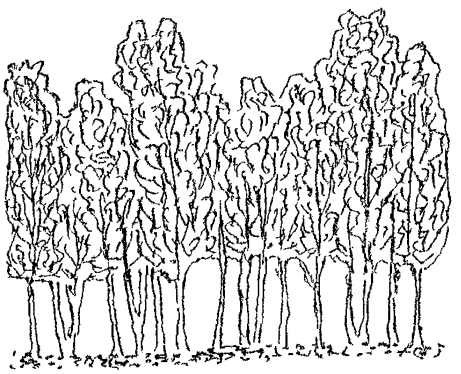


Рис.3 Лесная полоса продуваемой конструкции

туры снеговетрового потока, а следовательно, и формы снежных отложений.

Лесная полоса плотной (непродуваемой) конструкции представляет собой в облиственном состоянии плотное сверху донизу насаждение, в вертикальном профиле которого нет сквозных просветов или их количество не превышает 5 %. Ветровой поток через нее почти не проникает, а огибает ее сверху и на некотором расстоянии от опушки с завихрением опускается на землю. Эта конструкция полос действует как вихреобразователь. Образование снежного сугроба по высоте в таких полосах происходит сравнительно быстро, сугроб имеет крутые откосы и его вершина находится вблизи опушки. Вследствие этого полосы таких конструкций часто "зарабатываются", т.е. заносятся снегом и теряют свои защитные свойства (рис.I).

В ряде случаев такие полосы не только не защищают дороги от заносов, но даже способствуют их заносимости, а снег, накапливаемый в насаждениях, вызывает значительный снеголом, что снижает их работоспособность. По данным Н.А.Бражевского, на расчистку таких снеголомов Целиноградской дистанцией в зимний период 1964 года было затрачено около 25 тыс.рублей, или более 15 % эксплуатационных расходов.

Аналогичные результаты отмечены и на Орской дистанции. Здесь, по данным И.Я.Петухова и других, на уборку снеголома с 1 га ежегодно затрачивается до 50 человеко-дней.

Кроме экономической стороны этого вопроса, снеголом отрицательно влияет и на биологическую устойчивость насаждений. Повторяясь из года в год, снеголом расстраивает их и приводит к преждевременной гибели.

Лесная полоса ажурной конструкции в облиственном состоянии имеет сквозные просветы, более или менее равномерно расположенные по всей высоте. При встрече ветрового потока с ажурной полосой он частично переваливает через нее, а частично просачивается по всему ее вертикальному профилю. Поэтому ажурные полосы действуют одновременно как вихреобразователь и аэродинамическая решетка. Максимальная высота сугроба у таких полос формируется на расстоянии 2-3 высоты насаждений (Н) от за-

ветренной опушки, снежные шлейфы длинные и пологие. Такие полосы в течение зимы не заравниваются и обладают значительной снегоемкостью (рис.2).

Лесная полоса продуваемой конструкции в облиственном состоянии представляет собой в верхней и средней своих частях плотное или слабоажурное насаждение со сквозными просветами внизу. Продуваемые полосы могут быть с низкорослым кустарником или без него. Лесные полосы этой конструкции в зависимости от степени их ажурности могут быть как более, так и менее ветропроницаемы, чем полосы ажурной конструкции (рис.3).

Главное отличие ажурных полос от продуваемых состоит не в количестве просветов, а в том как эти просветы распределены в насаждении. Как указывалось выше, у ажурных полос просветы равномерно распределяются по всей высоте древостоя насаждений, а у продуваемых они сосредоточены, в основном, в нижней части древостоя. Продуваемая полоса так же, как и ажурная, разделяет ветровой поток на две части. При этом верхняя большая часть потока перегаливает через полосу, а нижняя часть с повышенной скоростью проходит внизу между стволами деревьев. Следовательно, эта лесная полоса действует как аэрогидродинамический диффузор и как вихреобразователь. У таких полос отмечается наиболее равномерное снегораспределение, а в самих полосах минимальное количество снега, что объясняется повышенной скоростью ветра в нижней части полос. Благодаря этому снег из таких полос выдувается и не накапливается в них. Эти полосы обладают повышенной снегоемкостью и имеют наибольший снегозащитный эффект. В условиях большой снегозаносимости автомобильных дорог именно этой конструкции необходимо отдавать предпочтение. Наиболее эффективными снегозащитными насаждениями в таких условиях являются 5-рядные полосы продуваемой конструкции с максимальной величиной продуваемости в нижнем ярусе до 70 80 % и наименьшей в верхнем до 25-30 %. Такая конструкция способствует повышенной скорости ветрового потока между стволами деревьев в нижнем ярусе что влечет за собой выдувание снега из полосы и увеличение их снегоемкости благодаря удлиненным снежным шлейфам, а повышенная плотность полос в верхнем ярусе




Рис.4 Формы поперечных сечений лесных полос:
1-прямоугольное; 2-треугольное;
3-вогнутое; 4-обтекаемое.

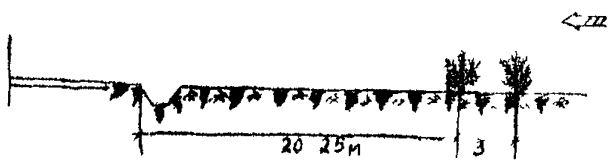



Рис.5 Густая двухрядная кустарниковая кулиса при снегозаносимости до 25 м³/п.м.

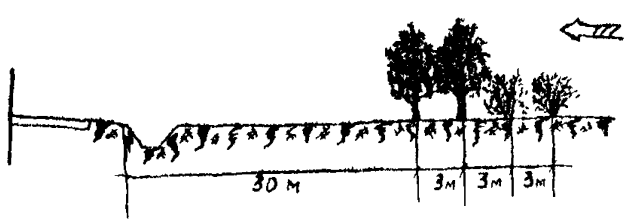



Рис.6 Размещение древесно-кустарниковой кулисы при снегозаносимости до 50 м³/п.м.

образованию резко выраженного воздухопада, обуславливающего создание устойчивой зоны выдувания. Это особенно важно при условии совпадения зоны выдувания с полотном дороги. В этом случае не только исключается возможность отложения снега на проезжей части дороги, но и происходит интенсивное его сдувание.

## УП. ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

На снегозащитные свойства насаждений, кроме конструкции, оказывают влияние и формы их поперечных сечений. Наиболее часто встречаются лесные полосы, имеющие следующие сечения.

1. Прямоугольное, когда весь древостой находится в одном ярусе (рис.4-1).

2. Треугольное: высокие деревья находятся в центре полосы, низкие - в опушках (рис.4-2).

3. Вогнутое: высокие деревья крайних рядах, низкие-в центральных, опушки овальные (рис.4-3).

4. Обтекаемое: с наветренной стороны деревья низкие, с подветренной-высокие, полог древостоя-пологий (рис.4-4).

Наибольшим снегозащитным эффектом обладают лесные полосы обтекаемого сечения благодаря удлиненным снежным шлейфам и повышенной снегоемкости, что связано с уменьшением боковой шероховатости и увеличением их обтекаемости ветровым потоком. Поэтому в условиях большой снегозаносимости необходимо создавать лесные полосы обтекаемого поперечного сечения путем ввода в их наветренные ряды более низких пород и в подветренных - более высоких.

## УШ. РАСПОЛОЖЕНИЕ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Важным вопросом является правильный выбор расстояния от снегозащитных полос до полотна дороги. Для установления оптимального расстояния необходимо принимать во внимание аэродинами-

ческие свойства полос, а именно: длину их ветрозащитной зоны (ветровую тень) и расположение зоны выдувания. Это расстояние должно быть достаточным, чтобы полностью разместить здесь подветренные снежные отложения. При этом основные массы снежных отложений будут откладываться в ветрозащитной зоне, а полотно дороги расположится в зоне выдувания, характеризующейся минимальными снежными отложениями. Такое расположение полос будет способствовать предотвращению заносимости дорог даже в опасные зимние периоды, когда количество переносимого снега превысит их снегозадерживающую способность.

Союздорнии для условий слабой заносимости (до 200 м³/пм с учетом объема снегозаноса рекомендует применение узких и плотных снегозащитных древесно-кустарниковых кулис. Эти кулисы рекомендуется размещать на прилегающей к дороге полосе, ширина которой рассчитывается по формуле: $L = \frac{S_{max}}{h_p} + X$,

где $L$ - ширина зоны отвода в которую входит ширина снегосборных кулис в метрах, вместе с разрывами между ними и расстояние от бровки земляного полотна до первого ряда снегозащитной полосы (X );

$S_{max}$ - площадь поперечного сечения снежного вала годы наибольших заносов ( м² );

$h_p$ - высота рабочей части насаждений (средняя высота снежного вала в полосе).

В зависимости от объема снегозаноса древесные насаждения располагаются на снегосборном бассейне следующим образом.

Для участков дорог с объемом снегозаноса до 25 м³/пм рекомендуется густая двухрядная посадка кустарников на расстоянии 20-25 м от бровки земляного полотна (рис.5).

На участках дорог с объемом снегозаноса до 50 м³/пм закладывается одна 4-рядная древесно-кустарниковая кулиса на расстоянии 30 м от бровки земляного полотна. При этом два ряда с полевой стороны устраивают из кустарников и два ряда с дорожной стороны - из густоветвистых низкокронных деревьев (рис.6).

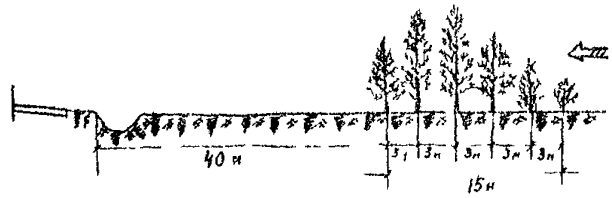



Рис. 7. Размещение древесно-кустарниковых кулис при снегозаносимости до 75 м³/п.м

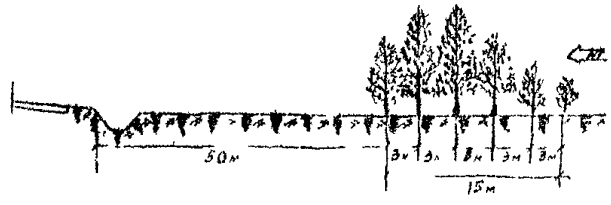



Рис. 8. Размещение древесно-кустарниковых кулис при снегозаносимости до 100 м³/п.м

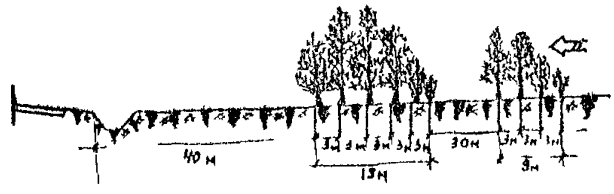



Рис. 9. Размещение древесно-кустарниковых кулис при снегозаносимости до 150 м³/п.м

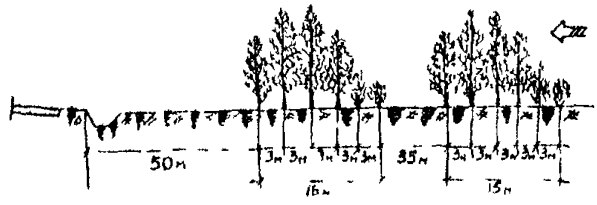



Рис. 10. Размещение древесно-кустарниковых кулис снегозаносимости

Надежной защитой для участков дорог с объемом снегозаноса до 75 м$^3$/пм служит 6-рядная древесно-кустарниковая кулиса, заложенная на расстоянии 40 м от бровки земляного полотна дороги. В такой кулисе кустарники занимают крайние ряды (рис.7).

На участках дорог со снегозаносом до 100 м$^3$/пм закладывают древесно-кустарниковую кулису на расстоянии 40 м от бровки земляного полотна в сочетании с 2-рядной посадкой кустарников, размещенных на расстоянии 15 м от кулисы в сторону поля (рис.8).

Участки дороги со снегозаносом до 150 м$^3$/пм надежно защищает система из двух древесно-кустарниковых кулис, в которой ближе к дороге располагается шестирядная кулиса на расстоянии 40 м от бровки земляного полотна, а со стороны поля 4-рядная кулиса на расстоянии 30 м от 6-рядной кулисы (рис.9).

Для участков дорог со снегозаносом до 200 м$^3$/пм закладывают систему из двух 6-рядных древесно-кустарниковых кулис с разрывом между ними в 35 м. При этом ближайшую к дороге кулису размещают на расстоянии не ближе 50 м от бровки земляного полотна (рис.10).

Для таких снегозащитных насаждений рекомендуются ветвистые древесные породы с низко опущенной кроной и высокорастущими кустарниками.

Необильное количество рядов в кулисах компенсируется загущением посадки в рядах с расстоянием между стволами через 0,4 м и уширением междурядий до 2,5-3 м, что обеспечивает полное использование площади питания растений и вызывается также необходимостью механизации обработки почвы и ухода за полосами.

Опытная проверка характера снежных отложений у экспериментальных лесных полос вдоль автомобильных дорог свидетельствует о надежной защите их при слабой степени заносимости до 300 м$^3$/пм.

В условиях севера Казахской ССР автомобильные дороги проходят, в основном, по равнинным участкам степей, где снег переносится на большие расстояния и, следовательно, дороги подвергаются более значительным заносам. В таких условиях объемы снежных отложений на автомобильных дорогах достигают 600 м$^3$/пм, а в более снежные зимы 600-700 м$^3$/пм с макси-

...участках до 1200 м$^3$/пм. Плотные конструкции полос в таких условиях, как правило, быстро зарабатываются. Частые поземки и метели сильно уплотняют снег в заработанных полосах, особенно при примешивании к нему земляной пыли, являющейся результатом зимней эрозии почв. Это обстоятельство усугубляет вредное воздействие снежных сугробов на сохранность насаждений. Появляются повреждения древостоя лесных полос (снеголом). В результате этого снегозащитные насаждения такой конструкции в условиях северного Казахстана выходят из строя.

Предложенные Казфилиалом Союздорнии продуваемые конструкции полос с обтекаемым поперечным профилем обладают большей снегоемкостью, чем плотные полосы, и не подвергаются снеголому. Однако ввиду значительной снегозаносимости наших дорог здесь также целесообразно применение нескольких древесно-кустарниковых кулис разнообразных конструкций, так как одна снегозащитная кулиса не в состоянии надежно защитить дорогу от заносов. Расчет ширины участка, на котором должны располагаться кулисы, осуществляется по формуле, применяемой Союздорнии, а конструкция снегозащитных кулис и разрывы между ними необходимо дифференцировать следующим образом.

Первая наветренная кулиса на снегосборном бассейне с полевой стороны обязательно должна быть продуваемой конструкции без кустарников, последующие промежуточные кулисы - продуваемыми с низким кустарником и последняя придорожная кулиса - непродуваемой конструкции.

Согласно данным снегомерных съемок, снежные шлейфы у лесных полос продуваемой конструкции даже на участках с большим снегосборным бассейном не распространяются дальше 80-100 м, а на участках с меньшими снегосборными бассейнами и в центральных кулисах - не дальше 40-60 м. Поэтому первую промежуточную кулису необходимо располагать на расстоянии 80 м от наветренной кулисы. На таком расстоянии еще не наблюдается разгона метели, и промежуточная кулиса не будет перегружаться снегом.

Отсутствие кустарников в первой наветренной кулисе будет способствовать выносу основной массы снежных отложений за пределы полосы, что предохранит древостой кулисы от снеголома.

Этой кулисой будет удерживаться основная масса переносимого снега со снегосборного бассейна, а к другим кулисам его будет переноситься значительно меньше.

Ряды кустарников в промежуточных кулисах служат для аккумуляции ими поземкового снега, препятствуют его выносу за пределы кулис. Расстояние между такими второстепенными кулисами принимается до 60 м.

Последняя дорожная кулиса для обеспечения выраженной зоны выдувания и уменьшения длины шлейфа должна иметь плотную конструкцию и располагаться на расстоянии не более 60 м от полотна дороги и на таком же расстоянии от предыдущей кулисы.

Сами межкулисные разрывы такой ширины не изымаются из пахотной площади земель совхозов и колхозов и дают возможность хозяйствам проводить в них механизированные сельскохозяйственные работы.

Продуваемые кулисы без кустарников создаются из рядов древесных пород с более низкорослыми породами в наветренном ряду и более высокими в подветренном для придания им обтекаемого профиля. Размещение деревьев в ряду производится через 1,0-1,2

В продуваемых кулисах с кустарниками, кроме 5 рядов древесных пород по вышеуказанной схеме, с наветренной стороны высаживается 2 ряда низкорослых кустарников с размещением через 0,5 м.

В непродуваемой дорожной кулисе для придания плотности с наветренной стороны высаживаются высокорослые кустарники. Величина междурядий во всех конструкциях кулис принимается 3,0-3,5м, что обеспечивает увеличение площади питания растений и возможность применения механизированного ухода.

В зависимости от объема снегоприноса древесные кулисы рекомендуется размещать вдоль дорог следующим образом.

На среднезаносимых участках с объемом снегоприноса от 200 до 400м$^3$/пм закладывается система кулис, состоящая из наветренной, промежуточной и придорожной кулис с величиной разрыва между наветренной и промежуточной кулисами 80 м и между промежуточной и придорожной кулисами-60 м. Расстояние от полотна дороги до придорожной кулисы также должно быть не меньше 60 м(рис.11).

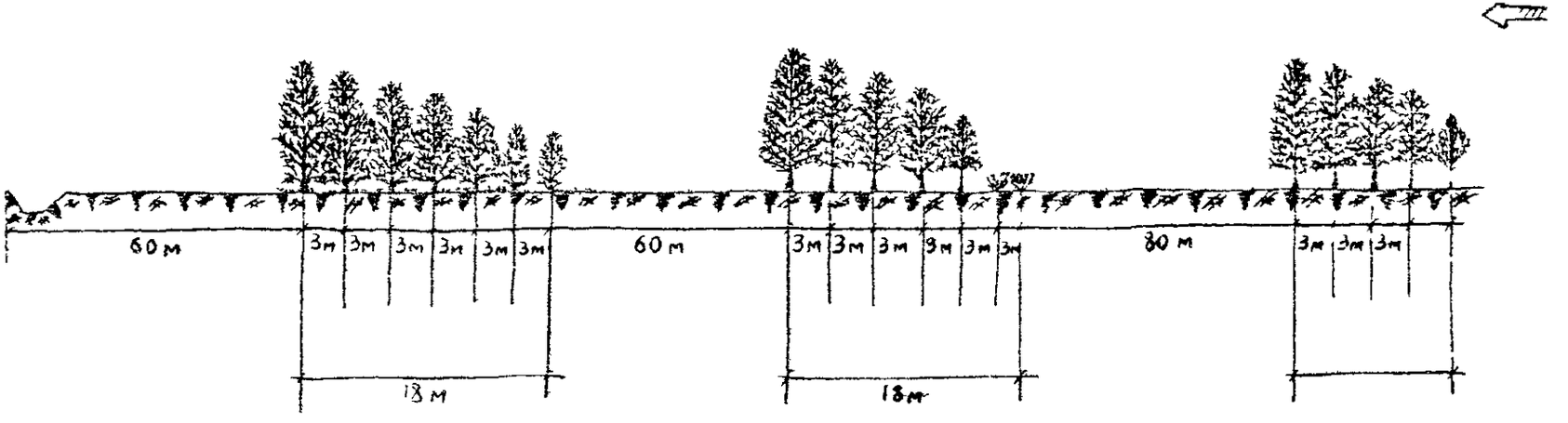



Рис. 11 Размещение древесно-кустарниковых кулис при средней заносимости до 400 $м^3$/ пм.

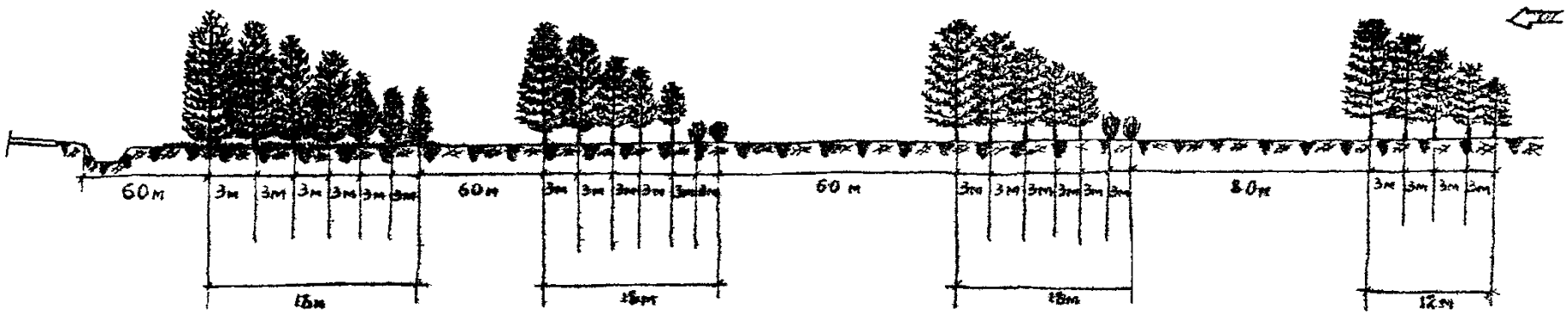
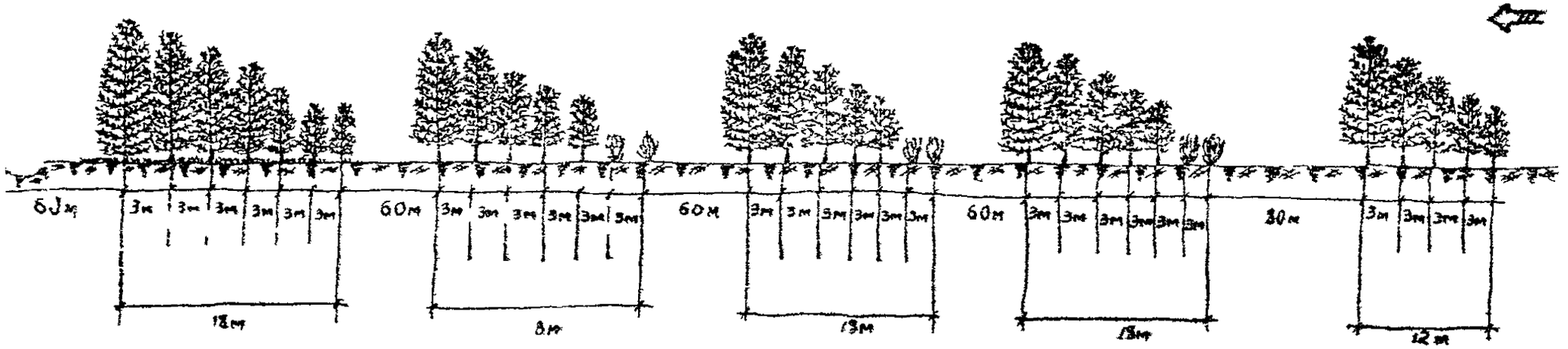



Рис.12 Размещение древесно-кустарниковых кулис при сильной заносимости до 600 м$^3$/пм.




Размещение древесно- устарниковых кулис при очень сильной заносимости свыше 600 м$^3$/пм.

Надежной защитой на сильнозаносимых участках дорог с объемом снегозаноса от 400 до 600м$^3$/пм будет служить система кулис из наветренной, двух промежуточных и придорожной кулис. Расстояние между наветренной и первой промежуточной кулисами принимается в 80 м, а между последующими промежуточными и придорожной кулисами - 60 м. Расстояние от полотна до опушки придорожной кулисы также должно быть равным 60 м (рис.12).

Очень сильно заносимые участки дорог с объемом снегозаноса свыше 600 м$^3$/пм защищаются системой кулис из наветренной, 3-5 промежуточных и придорожной кулис с размещением, аналогичным предыдущему варианту.

Увеличение числа промежуточных кулис на очень сильно заносимых участках дорог зависит от объема снегоприноса. При объеме снегоприноса от 600 до 800 м$^3$/пм рекомендуются три промежуточные кулисы, при 800-1000 м$^3$/пм - 4 кулисы и при 1000-1200 м$^3$/пм -5 кулис (рис.13).

Для создания древесных кулис предлагаемых конструкций рекомендуется следующий ассортимент пород.

В наветренной кулисе в первые два наветренные ряда высаживаются такие породы как вяз гладкий, клен ясенелистный, клен татарский, рябина сибирская, черемуха сибирская, облепиха, боярышник сибирский, яблоня сибирская, а в следующие три ряда-береза, тополь, лиственница сибирская.

В промежуточные кулисы, кроме этих пород, с наветренной стороны вводятся два ряда таких низких кустарников как вишня степная, канадская, песчаная; смородина черная, золотистая; спирея городчатая, узколистная, зверобоелистная; бобовник, чилига, дрок красильный.

В придорожную кулису в опушечные ряды вводятся акация желтая, шиповник, можжевельники, жимолость татарская, в прикюшечные-клен ясенелистный, клен татарский, вяз гладкий, вяз мелколистный, рябина сибирская, черемуха сибирская, облепиха, боярышник сибирский, яблоня сибирская и в центральные-береза, тополь, лиственница сибирская.

## IX. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СНЕГОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ РЕКОМЕНДУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Создание снегозащитных насаждений рекомендуемых конструкций окупается за счет снижения затрат на зимнее содержание дорог, уменьшения транспортных потерь от простоев и снижения скорости движения автомобилей, вызываемых снежными заносами, за счет снижения затрат по уходу за насаждениями, связанных с отсутствием снеголома в кулисах и экономией посадочного материала и пахотнопригодных площадей благодаря рациональному размещению насаждений вдоль дорог.

По данным дорожно-эксплуатационных управлений, затраты на зимнее содержание заносимых участков дорог при прежних конструкциях снегозащитных насаждений в северных районах Казахстана достигают 400-500 рублей на километр дороги. Снегозащитные насаждения рекомендуемых конструкций надежно защищают дороги от заносов и снижают расходы на зимнее содержание дорог не менее чем на 200 рублей на километр дороги.

Величина транспортных потерь от простоев и снижения скорости движения автомобилей, вызываемых снежными заносами, по данным расчета отдела эксплуатации дорог Казахского филиала Союздорнии при интенсивности движения 500 автомобилей в сутки составляет более 200 рублей на одном километре дороги в каждый снегозаносимый день. Следовательно, на участках, защищенных прежними конструкциями снегозащитных насаждений, даже при минимальном количестве заносов (2 снегозаносимых дня в году) величина транспортных потерь составит 400 рублей.

Снижение затрат на уход за насаждениями за счет ликвидации снеголома достигает 150 чел./дней на один километр системы снегозащитных кулис в условиях средней заносимости, что обеспечивает экономию фонда заработной платы в сумме 450 рублей.

Рациональное размещение вдоль дорог древесно-кустарниковых кулис предлагаемых конструкций с учетом их снегоемкости и длины распространения снежных шлейфов в 2 раза уменьшает расходы посадочного материала и пахотнопригодных площадей, в равне применяемых схемах древесно-кустарниковых кулис при их размещении через 30-35 м в условиях высокой снегозаносимости

создавалось до 10 кулис с обеих сторон дороги. В предлагаемых схемах увеличивается ширина межкулисных разрывов, в результате чего в 2 раза уменьшается число кулис. При таком размещении будет сэкономлено 30 тыс.штук саженцев древесно-кустарниковых пород, что составит 1800 рублей экономии.

Экономия пахотнопригодных площадей достигает 10 га.При среднем урожае 10 ц зерна с 1 га и стоимости одного центнера по закупочным ценам 6 руб.80 коп. экономия составит 680 рублей на один километр дороги в год.

Таким образом,в результате применения снегозащитных насаждений предлагаемых конструкций народное хозяйство ежегодно будет иметь экономию в размере 3530 рублей на каждом километре дороги.

# О Г Л А В Л Е Н И Е


Стр.

Введение. . . . . 4

Лесорастительные свойства различных почвенных разностей и рекомендуемый ассортимент древесных пород 5

Агротехника выращивания снегозащитных насаждений в различных почвенных условиях. . . . . 12

Посадка снегозащитных насаждений. . . . . 15

Физиологическое обоснование площадей питания и характера смешения древесных пород в насаждениях. 16

Уход за почвой насаждений . . . . . 20

Рекомендуемые конструкции снегозащитных насаждений 22

Форма поперечных сечений снегозащитных насаждений 27

Расположение снегозащитных насаждений вдоль автомобильных дорог. . . . . 27

Экономическая эффективность снегозащитных насаждений рекомендуемых конструкций. . . . . 37

УГ23 83 Отпечатано на ротапринте ЦБТИ Госкомгидромета при Совете Министров Казахской ССР, г. Алма-Ата. Заказ № 4
Тираж 1000 экз. Печ.л.2,5. Уч.изд.л. 2,0.
Подписано в печать 18/VI-68 г.

gost.e-ecolog.ru