ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
С О Ю З Д О Р Н И И

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ

## ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

МОСКВА 1964

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ

## ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ НАСАЖДЕНИЙ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

МОСКВА 1964

УДК 625.77:682.II2

# П Р Е Д И С Л О В И Е

В связи с интенсивным развитием автомобильного транспорта с каждым годом возрастают требования к обеспечению безопасности и бесперебойности движения на автомобильных дорогах, особенно в зимний период. Большое значение в настоящее время в защите дорог от снежных заносов приобретают, в частности, снегозадерживающие насаждения.

В результате специальных исследований Союздорнии были разработаны конструкция и правила размещения снегозадерживающих насаждений, которые вошли в "Технические правила ремонта и содержания дорог" (ВСН 22-63, Минавтошосдор РСФСР). Однако многие из созданных ранее снегозадерживающих полос не обеспечивают защиты дорог от снежных заносов в условиях сильного снегопереноса. Это объясняется прежде всего слишком близким расположением снегозадерживающих насаждений к дороге и, кроме того, неудовлетворительной агротехникой выращивания насаждений.

Отдел ремонта и содержания дорог Союздорнии провел ряд экспериментальных исследований по повышению эффективности снегозадерживающих насаждений, результаты которых отражены в настоящих "Предложениях".

"Предложения" разработаны канд. с/х наук Г.И.Матякиным при участии в исследованиях и опытных работах мл.научных сотрудников В.Д.Пряхина, З.А.Прохоровой, В.Д.Казанского. В опытных работах также принимали участие работники дорожно-эксплуатационной службы.

Замечания и предложения просим присылать по адресу:
г.Балашиха- Московской области, Союздорнии.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА СОЮЗДОРНИИ
кандидат технических наук
Н.ГОРЕЛЫШЕВ

# В В Е Д Е Н И Е

В настоящее время, даже на важнейших автомобильных дорогах, имеющих снегоочистительную технику, затруднения в движении, вызываемые снежными заносами, пока остаются систематически повторяющимся явлением.

Снежные заносы резко снижают автомобильное движение. Так, зимой 1955-1956 г г. во время снежных заносов на дороге Москва-Харьков и Москва-Куйбышев средняя скорость движения автомобилей составляла от 0,1 до 2,4 км/час.

На автомобильных дорогах с интенсивным движением транспортные потери от перерывов и снижения скорости движения при заносах за одни сутки могут даже превзойти годовые затраты на зимнее содержание дорог.

Правильное сочетание и соотношение мероприятий по снегозащите и снегоочистке дорог является главным условием рациональной организации зимнего содержания дорог.

Следует учитывать, что снегоочистка или постановка щитов дают временный эффект, т.е. до очередного заноса, тогда как эффективность снегозадерживающих насаждений постоянна, т.е. пока существуют эти насаждения.

Поэтому правильно созданные снегозадерживающие насаждения являются самым надежным и наиболее экономичным средством защиты дорог от снежных заносов. Тем не менее об этом проявляется пока еще мало заботы. Практика дорожного хозяйства показывает, что из денежных средств, расходуемых на зимнее содержание дорог, как правило, не более половины затрачивается на мероприятия по снегозащите, в том числе и на снегозадерживающие насаждения.

Автомобильные дороги еще плохо защищены от снегозаносов, что в значительной степени объясняется низким качеством снегозадерживающих полос, созданных по действовавшим до настоящего времени инструкциям, а также недостаточным учетом объема снегопереноса. Так, при объеме снегопереноса более 50 м$^3$/пог.м они не могут обеспечить защиту дорог от снежных заносов, а на некоторых участках сформировавшиеся посадки даже способствуют усилению заносов.

Как выяснилось, серьезным недостатком ранее созданных снегозадерживающих полос (шириной 8-12 м и менее) является их слишком близкое расположение от дороги. Это расстояние редко превышает 20 м, а иногда равно всего лишь 11-13 м. В результате длина заветренного шлейфа снежного вала получается больше, чем расстояние от посадок до дороги, и тогда лесная полоса не только не защищает дороги от заносов, но и сама распространяет шлейф снежного вала на проезжую часть.

Например, зимой 1955-1956 г.г. на дороге Москва-Харьков, имеющей снегозадерживающие насаждения, на протяжении более 500 км наблюдались заносы, когда снежный вал объемом около 90 м$^3$/пог.м выходил на дорогу вследствие того, что полосы были расположены на расстоянии 15-20м от бровки земляного полотна (рис. 1).

Характерно, что в тех случаях, когда посадки с противоположной заветренной стороны дороги были небольшой высоты и не создавали подпора (см.профиль"б" и "в" на рис.1), снежный вал объемом примерно 90 м$^3$/пог.м заканчивался на расстоянии около 40 м. Вместе с этим на проезжей части дороги снег отложился высотой около 1,5 м.

В связи с указанными обстоятельствами на дороге Москва-Харьков, где объемы приносимого к дороге снега невелики и редко достигают 100 м$^3$/пог.м и более, на заносимых участках за существующими полосами обычно устанавливались дополнительные линии щитов, плетней или снежных стенок.

Таким образом, в указанных условиях снегозадерживающие насаждения не предотвращают снежные заносы на дорогах, если не применять дополнительных средств снегозащиты.

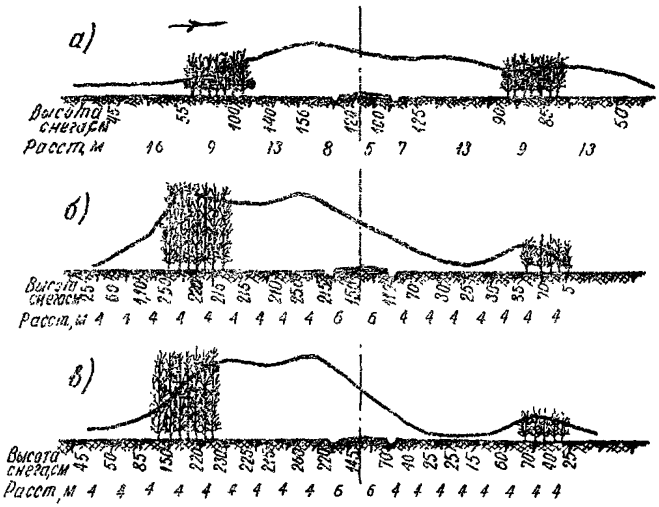



Рис. I. Снежные заносы при близком размещении снегозадерживающих полос к дороге Москва-Харьков. Стрелка показывает направление ветра

Возникает вопрос, какой объем снега могут задерживать такие снегозадерживающие лесные полосы до того момента, когда снежный вал придвинется вплотную к дороге, но еще не создаст заноса ее проезжей части.

Величина этого объема зависит прежде всего от плотности полосы . Однако плотность насаждения обычно имеет пределы, поэтому об объеме задержанного снега можно составить определенное представление на основании конкретных наблюдений.

Так, например, на дороге Москва-Куйбышев (км 593 + 700) наблюдали небольшой снежный занос, вызванный метелью северного направления. В связи с тем, что северные метели в данном районе бывают весьма редко, линии щитов за полосами с северной стороны дороги не устанавливаются и в пункте наблюдения единственной снегозащитой служила 8-рядная снегозадерживающая полоса шириной 8 м, расположенная на расстоянии 21,5 м от бровки земляного полотна.

Схема смешения пород в полосе:

| | |
|---|---|
| I и 2 ряды (с поля) | – боярышник |
| 3 ряд | – тополь |
| 4 ряд | – береза |
| 5 ряд | – береза, тополь |
| 6 ряд | – боярышник |
| 7 ряд | – береза, тополь |
| 8 ряд | – шиповник. |

Береза и тополь имели высоту около 6 м, а кустарники – около I м. При узких междурядьях шириной I м тополь и береза явно угнетали кустарники (особенно внутри насаждения – в 6-м ряду) и подавляли их рост и развитие. Тем не менее отпад в насаждении еще не наступил , и густота посадки сохранилась в основном первоначальная.

В таких условиях метель северного направления, продолжавшаяся несколько часов, создала занос. Общий объем задержанного полосой снега составлял 54 м$^3$/ пог.м, причем на самой дороге отложилось 5,7 м$^3$/пог.м снега (рис.2 и 3).

Таким образом, довольно типичная для автомобильных дорог полоса снегозадерживающих насаждений, причем в хорошем состоянии и сохранившая первоначальную густоту, даже при задержании незначительного количества снега (54 м$^3$) вынесла шлейф снежного вала на дорогу. По-видимому, предел нормального снегозадержания этой полосы (без заноса) не превышает 35–40 м$^3$/пог. м снега.

Небольшая высота снежного вала объясняется в данном случае плохим развитием и малой высотой кустарников, а также излишней ветропроницаемостью насаждения в приземной части. Кроме того, очевидно, и высота полосы в 6 м способствовала в данном случае отложению снега на расстоянии 20 – 30 м.

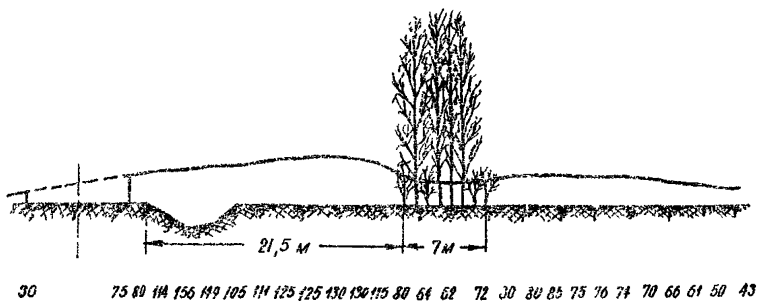



Рис.2. Снежный занос на автомобильной дороге Москва–Куйбышев (км.593 + 700, 10 марта 1961 г.).
Объем снежных отложений – 54 м³/пог.м
в том числе на дороге – 5,7 –"–
в лесной полосе – 4,8 –"–
заветренный шлейф –33,0 –"–
наветренный шлейф –16,2 –"–

Но основная причина заноса проезжей части дороги заключалась в несоответствии расстояния от посадок до дороги объему снегопереноса.

Анемометрические съемки около снегозадерживающих полос в осеннем безлистном состоянии на дороге Москва–Куйбышев показали, что скорость ветра на высоте 0,25 м и 1м на дороге, расположенной в 15–21м от полосы, уменьшается при косом направлении на 20–30%, а при перпендикулярном – почти вдвое (рис.4). Естественно, что такое сокращение скорости ветра при продвижении снежного вала способствует отложению снега на дороге.

В связи с изложенным возникает проблема, как повысить эффективность снегозадерживающих лесных полос, с тем чтобы при объеме

снега, приносимого к дороге, свыше 40 - 50 м³/пог.м, не применять ежегодно дополнительные средства снегозащиты.

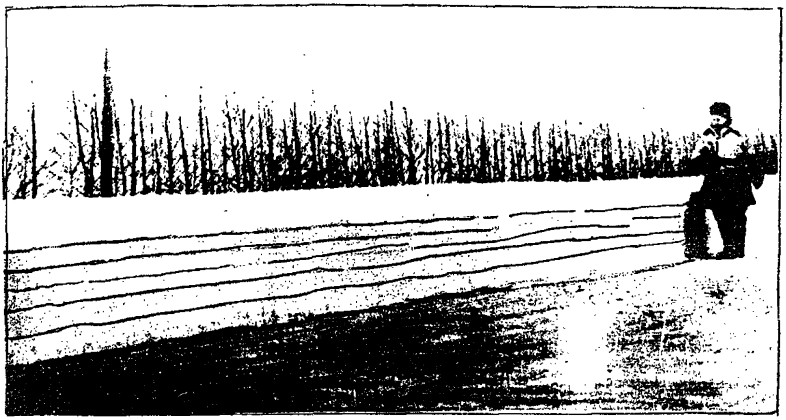


Рис.3. Обрез снежного вала после расчистки заноса роторным снегоочистителем

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ НАСАЖДЕНИЙ

Способы повышения эффективности снегозадерживающих лесных полос вдоль автомобильных дорог могут быть разнообразными. Их выбор и применение должны определяться местными условиями (заносимость , отводы земли и т.п.)

Эти способы направлены на то, чтобы снегозадерживающие насаждения без ежегодного применения дополнительных средств снегозащиты задерживали большее количество снега.

К таким способам относятся:

1) создание дополнительных снегозадерживающих полос;
2) уширение существующих снегозадерживающих полос;
3) уплотнение существующих снегозадерживающих полос;
4) создание придорожных плодовых садов.

I-й способ. Создание дополнительных снегозадерживающих полос.

Наиболее экономичным и действенным способом повышения эффективности снегозадержания является создание дополнительной лесной полосы на некотором расстоянии от существующей.

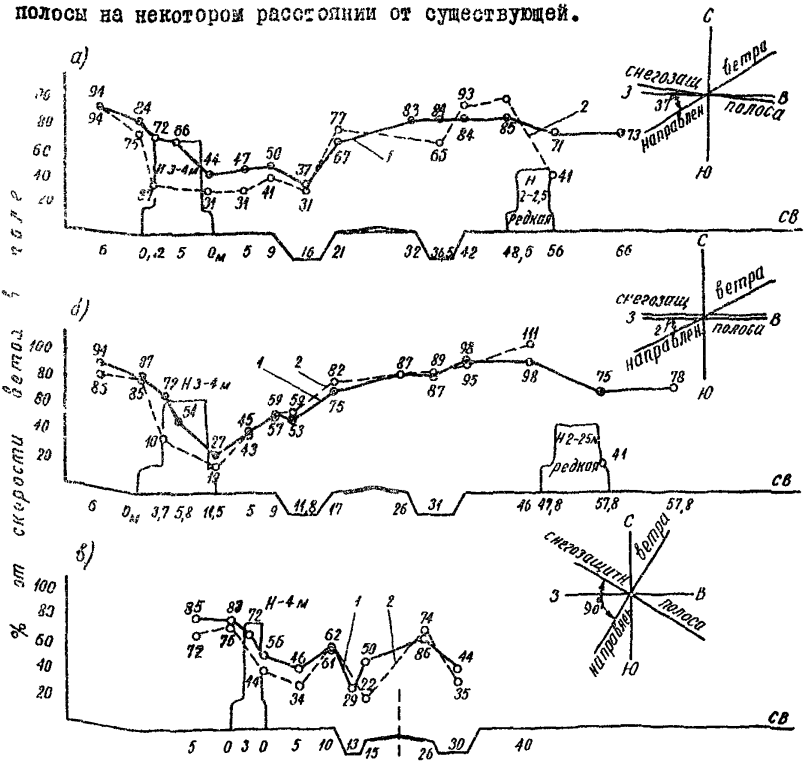



Рис.4. Скорость ветра у производственных полос в осеннем безлистном состоянии при косом (а,б) и при перпендикулярном (в) направлении ветра.
1- скорость ветра на высоте 1м;
2- скорость ветра на высоте 0,25 м

Целесообразность этого способа подтверждается, во-первых, массовым опытом дорожно-эксплуатационной службы по установке дополнительных линий щитов, плетней и снежных стенок на различных расстояниях от существующих снегозадерживающих лесных полос, а, во-вторых, положительным примером дополнительных узких лесных полос, специально созданных на различных автомобильных дорогах по методическим указаниям Союздорнии.

Эти опытные полосы создавались, как правило, из крупномерного посадочного материала, что позволило в первую же зиму вести наблюдения за динамикой снегоотложения и ветрозащитным действием полос.

Материалы наблюдений за работой системы из двух полос-опытной дополнительной и производственной - послужили основой для разработки предлагаемых мероприятий. Проведенные сотрудниками Союздорнии наблюдения за распределением снежных отложений в системах железнодорожных и полезащитных полос, за работой моделей полос в условиях естественного поземка и в аэродинамической трубе имели сопутствующее, подсобное значение, поскольку эти наблюдения проводились не в производственных дорожных условиях.

Наблюдения показали, что дополнительная полоса обеспечивает достаточно полное задержание снега и предотвращает заносы на дороге при объемах приносимого снега примерно до 120 $м^3$/пог.м. В то же время при объемах задержанного снега значительно выше 120 $м^3$/пог.м чересчур большая нагрузка ложится на придорожную лесную полосу и шлейф снежного вала от полосы выходит на дорогу, создавая занос.

Эффективность снегозадержания дополнительной полосой, расположенной с полевой стороны, и существующей полосой, расположенной с дорожной стороны, зависит от конструкции этих полос и расстояния между ними. Наблюдения за снежными отложениями показывают, что разрывы между дополнительной полосой и придорожной должны быть шириной от 25 до 35 м. Такие расстояния более снегоемки и их удобнее использовать как сельскохозяйственную площадь.

Так, на дороге Москва-Куйбышев (602-603 км) была заложена опытная дополнительная 3-рядная полоса насаждений высотой около 4м на расстоянии 28 м от 12-рядной дорожной полосы. Зимой 1960г. эта система снегозащиты (прежде всего дополнительная 3-рядная полоса) собрала 92,8 м$^3$/пог.м снега и обеспечила защиту дороги от заносов без применения каких-либо других снегозащитных средств (рис.5,6). Другая дополнительная полоса была заложена в 32 м от основной, и было собрано 115,6 м$^3$/пог.м снега.

На 974 км дороги Москва-Куйбышев ширина разрыва между дополнительной 4-рядной полосой и придорожной равнялась 42,5 м. В этом случае основная масса снега задерживалась в разрыве, причем общий объем снега достигал 115 м$^3$/пог.м; заноса дороги не наблюдали.

На 611 км той же дороги при 3-рядной дополнительной полосе и ширине разрыва в 35 м было задержано в разные зимы 127 и 151 м$^3$/пог.м. При этом объеме снегозадержания на дороге наблюдалось образование снежных заносов. Правда, в данном случае дополнительная полоса, созданная посадкой тополей высотой 5-5,5м, была слишком ветропроницаемой, что увеличивало нагрузку на дорожную полосу. Придорожная же лесная полоса, хотя и была довольно плотной, но расположена всего лишь в 16 м от дороги, поэтому не могла уместить на этом пространстве собираемый снег.

На этом же опытном участке проводились наблюдения за снегозадержанием дополнительных полос, отстоящих от основных полос на 60 и 85 м. Такие разрывы оказались слишком широки. Снежный вал от дополнительной полосы заканчивался примерно на расстоянии 40м, а далее образовывалась зона выдувания снега, который переносился к придорожной полосе, а затем и на дорогу (рис.7).

На 729 км дороги Ленинград-Киев при двух 2-рядных плотных полосах насаждений (дополнительной и придорожной) с шириной разрыва 10, 20 и 30 м объем снегозадержания колебался от 124 до 149 м$^3$/пог.м. Несмотря на это, снегозанос наблюдался во всех трех случаях, причем при разрыве 10 м снежный вал был резко смещен в

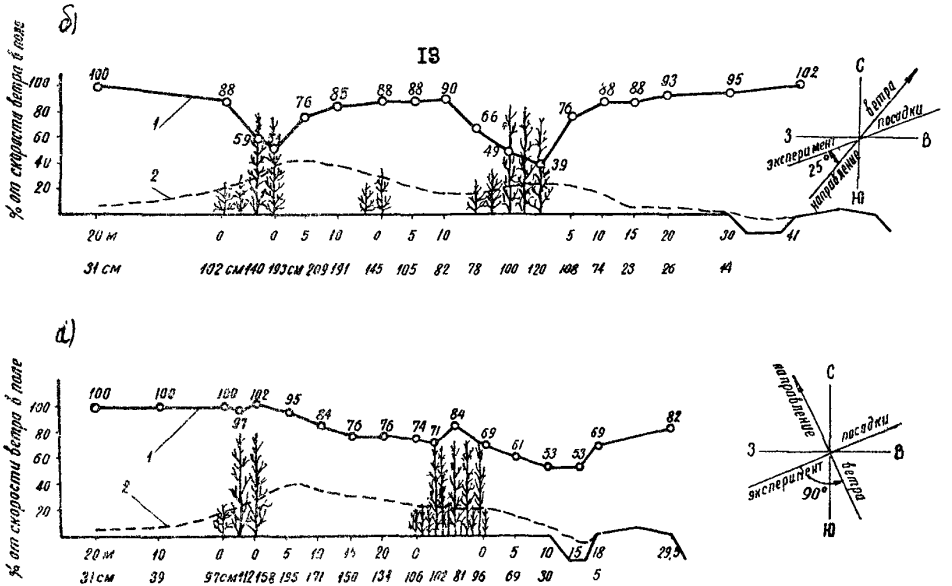



Рис. 5. Скорость ветра у дополнительной 43-рядной опытной полосы (слева) при перпендикулярном (а) и косом (б) направлениях ветра.
I- скорость ветра на высоте I4 см;
2- снегоотложение

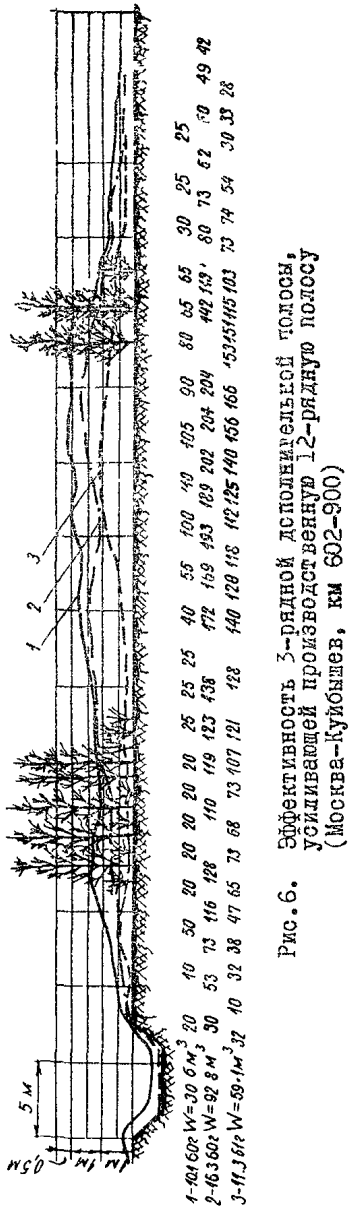



Рис.6. Эффективность 3-рядной дополнительной полосы, усиливающей производственную 12-рядную полосу (Москва-Куйбышев, км 602-900)

сторону дороги, усиливая занос дороги (рис.3). Занос в данных случаях объясняется слишком близким расположением придорожных полос к дороге.

Следует отметить в этом примере весьма хорошее заполнение разрывов снегом. Средняя высота снега, собранного даже в разрыве шириной 30 м, была около 2,5м.

Таким образом, целесообразность дополнительных узких, малорядных полос насаждений очевидна. Создание таких полос ведет к сокращению ежегодных затрат на дополнительные снегозадерживающие средства или к сокращению площади, отводимой под дополнительные насаждения.

Интересный пример эффективности узкой дополнительной полевой полосы в железнодорожных снегозащитных насаждениях наблюдался около ст.Тауш (за Уфой). Там имелись две широкие полосы посадки 1937 г., которые ранее не обеспечивали снегозащиту при местных объемах снегопереноса, и в 1953 г. были посажены еще две дополнительные полосы шириной 50 и 12м. В марте 1961г. мы наблюдали, как одна 12-метровая полевая полоса, имеющая всего

три довольно редких ряда деревьев (рис.9, 10) и несколько рядов сравнительно низких кустарников, задержали бо́льшую часть приносимого снега. Данные ж.д. дистанции защитных насаждений за предыдущие два года подтвердили характер ее снегозащитного действия в 1961г. (рис.11).

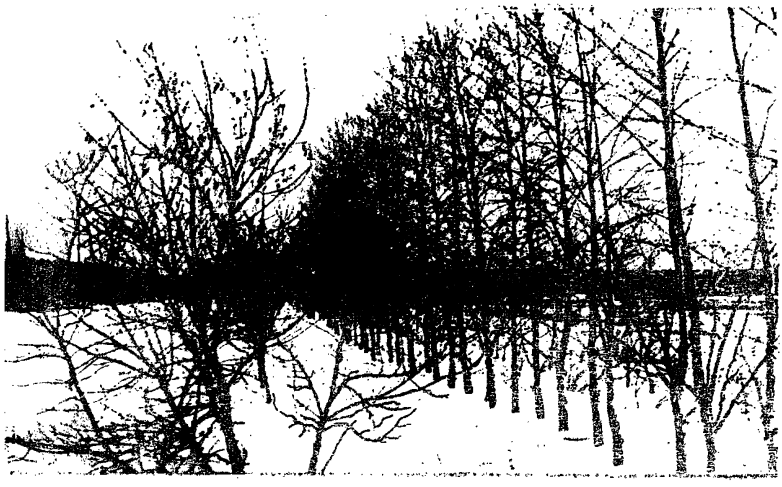


Рис.9. Продольный вид узкой дополнительной полевой полосы около ст.Тауш

При посадке древесных и кустарниковых пород в дополнительных снегозадерживающих полосах руководствоваться следующим.

1.Создавать ряды насаждений с широкими тракторопроходимыми междурядьями, равными 2,5м, с расстояниями между сеянцами в рядах около 0,4 м (с учетом механизации работ по уходу за почвой в посадках).

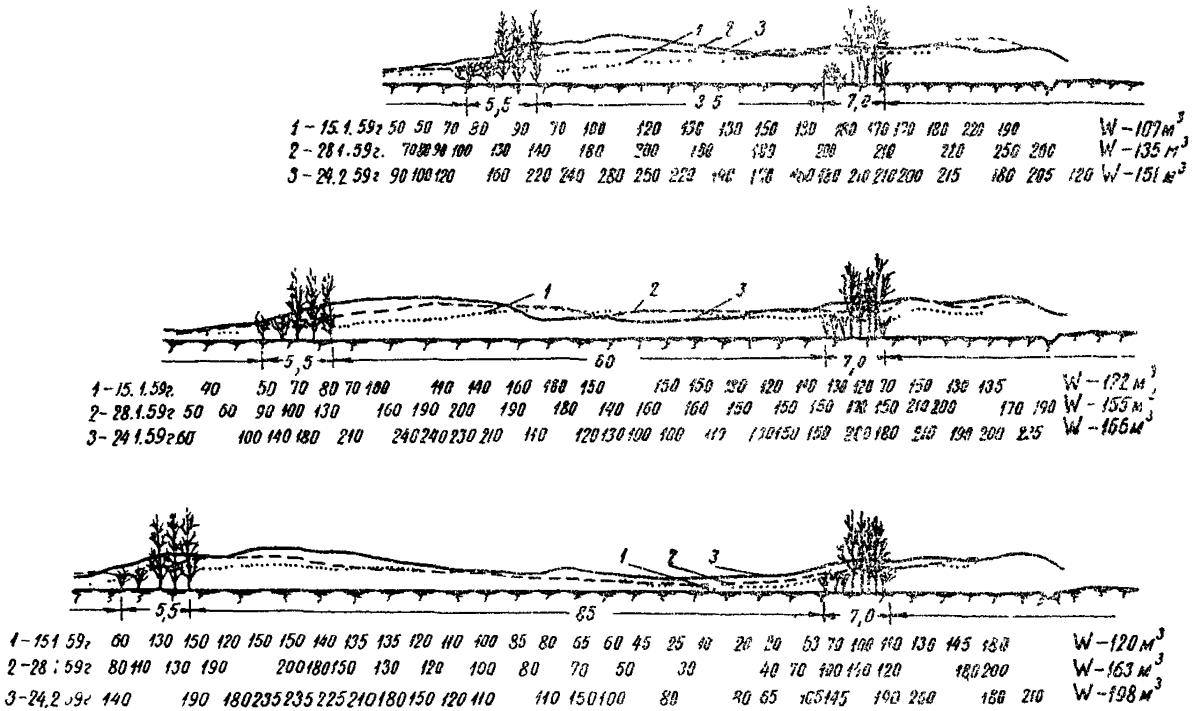



Рис. 7. Снегоотложение у опытных дополнительных полос (слева) при разрывах 35, 60, 85 м

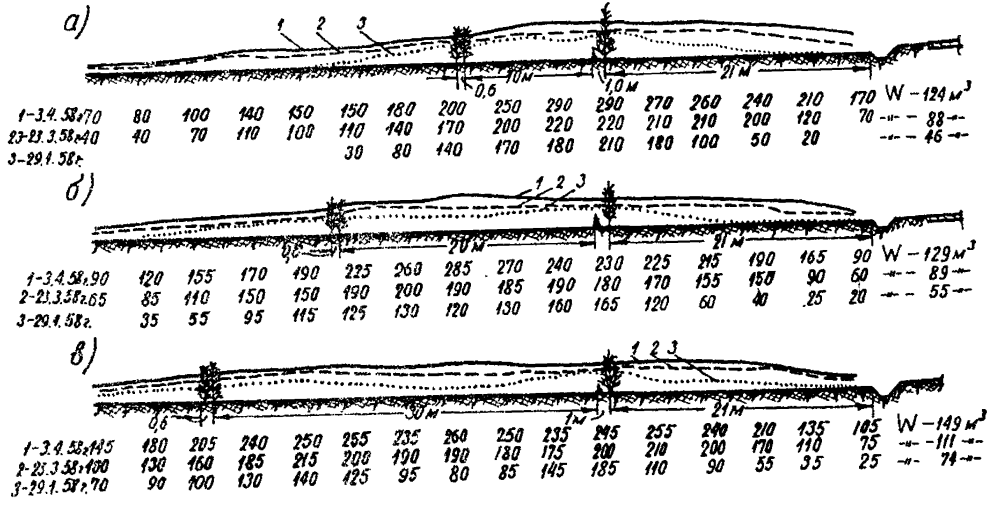



Рис. 8. Снегоотложение у опытных дополнительных полос (слева) при разрывах 10, 20, 30 м

При уширении междурядий целесообразно применять густую посадку сеянцев в рядах (до 0,4 м), поскольку площадь питания растений при этом не изменяется. Густота посадки в рядах повышает эффективность снегозадержания, сокращает затраты труда на уходы за почвой в рядах и на работы по пополнению посадок.



Рис. 10. Снежный вал около узкой дополнительной полосы при разрыве шириной 26 м (в период снеготаяния)

2. При посадке не смешивать разные породы в ряду во избежание межвидовой борьбы растений.

3. Размещать кустарники только с полевой стороны снегозадерживающих полос, так как сначала снежный вал должна собирать полевая кустарниковая опушка полосы, а затем более высоко расположенные кроны древесных пород полосы. Кустарники, размещенные с дорожной стороны или внутри полосы, не могут играть значительной снегозащитной роли: они находятся в зоне затишья за снежным валом, собранным полевой кустарниковой опушкой, и засыпаются надвигающимся на них снежным валом. Кроме того, кустарники внутри полосы, под пологом древесных пород, как правило, с течением времени угнетаются и отпадают.

Древесные и кустарниковые породы надо размещать в полосе с учетом их высоты и так, чтобы кроны освещались хотя бы с одной стороны; только при хорошем освещении образуются хорошо развет-вленные плотные кроны.

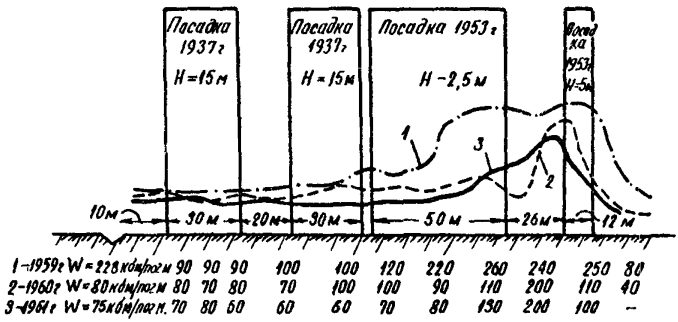



Рис. II. Снегоотложение за узкой снегозадер-живающей лесной полосой, дополнитель-ной к системе трех широких полос около ст. Тауш

2-й способ. Уширение существующих снегозадер-живающих полос

Слишком большое уширение существующих снегозадерживающих полос, без разрывов между старыми и новыми посадками или с узкими разрывами, следует считать нерациональным способом усиления, тем более, что выяснены преимущества узких и недостатки широких полос (снеголом и большие затраты труда, средств и времени на создание полос и ухода за ними).

Однако в тех случаях, когда объемы приносимого снега невели-ки и не могут вызвать значительного снеголома, а существующая по-лоса не может обеспечить достаточно полного снегозадержания, не-большое уширение придорожных лесных полос может быть целесообраз-ным.

В большинстве случаев такое уширение по существу создает плотную и густую полевую опушку, которая устранит излишнюю ветропроницаемость полосы в нижней ее части и преобразует пологую форму снежного вала в крутую.

Так, на рис.2 видно, что занос был вызван излишней ветропроницаемостью полосы, поскольку максимальная высота снежного вала не превышала I,3 м. Ветропроницаемость в данном случае была обусловлена слабым развитием кустарников, произрастающих в тесной близости к быстрорастущим древесным породам.

Очевидно, создание дополнительной плотной опушки из кустарников и низкокронных древесных пород привело бы к образованию достаточно высокого снежного вала небольшой ширины. Кроме того, за счет некоторого уширения снегосборного пространства, а также смещения максимальной высоты снежного вала в полевую сторону объем снегозадержания также увеличился бы.

Только одна такая опушка способна задержать значительное количество снега при сравнительно коротком заветренном шлейфе. Так, например, двухрядная полоса из лоха и вяза обыкновенного задержала 6I,4 м$^3$/пог.м снега при длине заветренного шлейфа 34 м (рис.I2).

В то же время две такие полосы-опушки с интервалом в 6 м задержали 87,4 м$^3$/пог.м снега при длине заветренного шлейфа в 26 м. На рис. I2 также видно, что менее плотная I3-рядная полоса шириной I8 м задержала всего 54 м$^3$/пог.м.

В нашем примере заноса расстояние от полосы до дороги и ширина полосы составляли 2I,5 + 7 = 28,5 м. Если уширить полосу добавлением 4-рядной опушки из густокронных пород при междурядьях шириной 2,5 м, то зона снегозадержания увеличится на I0 м и полоса сможет задержать примерно 60 м$^3$/пог.м, что для северной стороны дороги Москва-Куйбышев может быть достаточным.

Однако, с конструктивной точки зрения, нерационально проводить дополнительную посадку вплотную к усиляемой полосе. В этом случае мы как бы лишаемся двух опушек, а опушки обычно являются

самой разветвленной и плотной частью полосного насаждения. При дальнейшем росте посадок произойдет смыкание полога первоначальной полосы и дополнительных рядов, и затененные смежные ряды будут изреживаться.

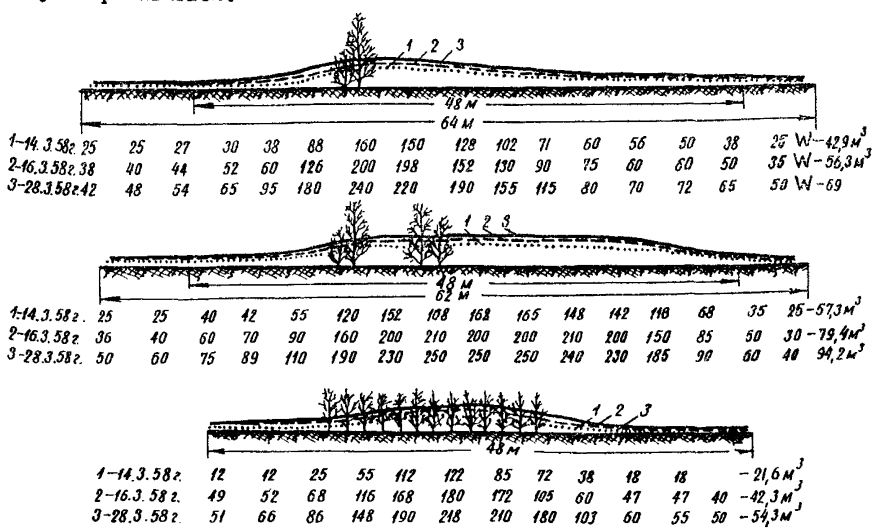



Рис. 12. Снегоотложения около 2- и 4-рядных плотных полос и 13-рядной полосы меньшей плотности

Поэтому между существующей полосой и дополнительной при уширении следует оставлять интервал, равный ширине двух-трех междурядий, т.е. 5-7,5 м, в зависимости от состава пород, быстроты их роста и густоты крон. При таком интервале пространство для снегозадержания увеличится и объем снега приблизится к объему, который можно задержать, применяя более эффективный способ закладки дополнительной полосы при широком разрыве.

Ранее упоминалось, что широкие разрывы (около 30 м) можно и должно использовать как сельскохозяйственную площадь. Они получают много дополнительной влаги за счет снегозадержания (как правило, свыше 500 мм), и их целесообразнее засевать влаголюбивыми культурами, притом не требующими сложной механизации работ по уходу и уборке урожая.

Узкие интервалы (5-7,5 м) использовать даже для выкашивания травы будет значительно сложнее. Тем не менее при объемах приносимого снега свыше 50-60 $м^3$/пог.м эти интервалы необходимы.

3-й способ. Уплотнение существующих снегозадерживающих полос

Уплотнение существующих снегозадерживающих полос можно осуществить двумя способами: путем конструктивных рубок и путем посадки растений в изреженные полосы.

Способ конструктивных рубок ухода за насаждениями - наиболее простой и эффективный. Насаждения вдоль автомобильных дорог в большинстве молоды, пластичны и обладают хорошей порослевой способностью. Конструктивные рубки позволяют путем изменения конструкций существующих снегозадерживающих полос повысить эффективность их снегозащитного действия. Например, учитывая слишком близкое расположение насаждений к автомобильной дороге, зачастую необходимо увеличить плотность, а иногда одновременно уменьшить высоту насаждений с таким расчетом, чтобы повысить и укоротить собираемый снежный вал.

Способ конструктивных рубок, как один из видов рубок ухода за снегозадерживающими насаждениями, вошел в разработанные Союздорнии "Указания по проведению рубок ухода в снегозащитных насаждениях вдоль автомобильных дорог" (ВСН 18-62 Минавтодор РСФСР).

Большинство деревьев и кустарников после рубки, обрезки или стрижки образуют многочисленные порослевые побеги, в результате чего повышается густота и плотность насаждений. Кроме того, порослевые побеги, пользуясь материнской корневой системой, в пер-

вые I-2 года растут быстро; годичный прирост их достигает 2 м и более.

Зато в последующие годы, с восстановлением соответствия между надземной и подземной частями растений, прирост в высоту резко замедляется. В лесном хозяйстве для увеличения роста в высоту и формирования крупных стволов деревьев применяют к этому времени прореживание поросли. В придорожных же насаждениях прореживать поросль нецелесообразно, чтобы не уменьшать густоту и плотность и не увеличивать чрезмерно высоту насаждения, которая способствует удлинению заветренного шлейфа снежного вала.

Конструктивные рубки в основном направлены на создание плотной полевой кустарниковой опушки путем рубки "на пень" и на создание плотного древесного полога путем рубки деревьев на высоте I,5-2 м.

Для придорожных насаждений рубка древесных пород "на высоте", как показали специальные опытные рубки, является специфическим приемом, позволяющим формировать наиболее эффективную конструкцию снегозадерживающих полос. При такой конструкции плотная полевая кустарниковая опушка во время первых же метелей формирует снежный вал, дальнейший рост которого в высоту и по направлению к дороге осуществляется под ветрозащитным влиянием плотного полога древесных крон.

Способ уплотнения изреженных придорожных полос путем посадки растений в ряды взамен отпавших очень трудоемкий, дорогой и практически неприменим, за исключением отдельных случаев. Его применяют лишь для пополнения совсем молодых посадок в местах отпада растений, но и такое пополнение на второй-третий год по уплотнившейся почве менее результативно, чем первоначальная посадка.

Посадки более старшего возраста, где в результате группового отпада растений возникают крупные изреженные участки, можно пополнять сеянцами по подготовленной почве.

Полосные насаждения, изреженные отпадом более или менее равномерно, следует пополнять крупными саженцами быстрорастущих пород, которые лучше приживаются внутри насаждения x).

4-й способ. Создание придорожных плодовых садов

В настоящее время приобретает широкую популярность мероприятие комплексного характера, а именно: обсадка автомобильных дорог лентами плодовых садов шириной 100-150 м в целях удобства вывозки садовой продукции и создания декоративного оформления дороги.

Наряду с этим придорожные сады имеют большое значение в снегозадержании. Наблюдениями Союздорнии установлено, что высота задерживаемого садами снега в 2-2,5 раза больше, чем в открытой степи. В снегозащитном отношении очень важно выращивать в придорожных плодовых садах ягодные кустарники, а сады с полевой стороны окаймлять садозащитными лесными полосами. Снегомерные съемки на 954-956 км дороги Москва-Куйбышев показали, что в придорожных садах с ягодниковыми кустарниками средняя высота снега равнялась 65 см, без кустарников - 50 см, в молодой плодовой посадке - всего лишь 25 см, а в открытой степи - около 20 см.

Если принять ширину плодового сада за 100 м, среднюю высоту снега - 60 см, а дополнительное задержание снега садозащитной полосой и дорожной живой изгородью - 60 м$^3$/пог.м, то суммарный объем задержанного снега будет около 120 м$^3$/пог.м. При ширине сада 150 м объем задержанного снега достигнет 150 м$^3$/пог.м.

Придорожные плодовые сады обычно создают совхозы и колхозы на своей земле и за счет собственных средств, но так как дорожно-эксплуатационная служба заинтересована в усилении снегозащит-

---

x) Указанные общие рекомендации о ремонте и пополнении изреженных посадок были экспериментально разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом агролесомелиорации (ВНИАЛМИ) и вошли в практику полезащитного лесоразведения.

ного действия этих садов, то дорожники должны добиваться того, чтобы в продольные ряды плодовых деревьев вводились ягодные кустарники и одновременно с посадкой садов закладывались садозащитные полосы с полевой стороны.

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСИЛЕНИЮ СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

В целях повышения эффективности снегозадерживающих полос, с таким расчетом, чтобы не применять ежегодно другие дополнительные средства снегозащиты, Союздорнии предлагает следующие способы усиления существующих полос с соблюдением определенных правил их применения.

I. Создание дополнительных 4–6 рядных снегозадерживающих полос, на расстоянии 25–35 м от основной полосы – из расчета задержания приносимого к дороге снега до I20 м$^3$/пог.м.

2. Уширение существующих основных снегозадерживающих полос на 3–4 ряда с интервалом в 5–7,5 м – из расчета задержания приносимого снега до 75 м$^3$/пог.м

3. Уплотнение существующих снегозадерживающих полос путем проведения конструктивных рубок ухода – из расчета задержания приносимого к дороге снега до 50 м$^3$/пог.м.

4. Создание придорожных плодовых садов шириной I00–I50 м с ягодными кустарниками в продольных плодовых рядах и садозащитной лесополосой с полевой стороны – из расчета задержания снега I20–I50 м$^3$/пог.м.

Указанные объемы снегозадержания являются ориентировочными и прежде всего зависят от того, на каком расстоянии от дороги расположены основные полосы, а также от плотности и ширины снегозадерживающей полосы.

Плотность полос в ее аэродинамическом значении практически не имеет удобных измерителей, поэтому приблизительный расчет возможного объема снегозадержания в результате осуществления указанных мероприятий рекомендуется производить по эмпирической формуле

$$W_p = \mathcal{L} \cdot h_{cp} ,$$

где $W_p$ – объем снегозадержания, который можно получить в результате мероприятий по усилению снегозадерживающих полос;

$\mathcal{L}$ – расстояние от бровки земляного полотна до крайнего ряда насаждений с полевой стороны;

$h_{cp}$ – средняя высота снега по линии $\mathcal{L}$ , равная от I,3 до I,7м, в зависимости от плотности насаждений и от общей ширины зоны снегозадержания (чем шире общая зона снегозадержания насаждениями, тем больше средняя высота снега).

Таким образом, прежде чем выбрать тот или иной способ усиления существующих полос, необходимо знать наибольшие объемы приносимого снега для данного участка. Этот объем проще всего вычислить на основании объема снега, задерживаемого около лесных полос или переносных щитов в наиболее снежные зимы за последние I0 лет.

Если этот объем достигает I20 м$^3$/пог.м., то применяется способ закладки дополнительной полосы с шириной разрыва 25-35м. При объеме снега до 75 м$^3$/пог.м (если невозможно создать дополнительную полосу) можно производить уширение существующей полосы, а при объеме до 50 м$^3$/пог.м – уплотнение.

Первые два способа можно применять совместно с уплотнением, и за счет этого объем снегозадержания повысится примерно на 15-20 м$^3$/пог.м.

При объемах приносимого к дороге снега значительно больше 120 м$^3$/пог.м. возникает необходимость закладки второй дополнительной полосы, исходя из расчета, что одна дополнительная полоса при указанных разрывах задерживает 75 м$^3$/пог.м снега.

I. Создание дополнительных снегозадерживающих полос

Дополнительные снегозадерживающие полосы создаются 4 или 6-рядными с шириной разрыва от 25 до 35 м в зависимости от объема снега, приносимого к дороге со стороны поля.

Так, например, при объемах до 90 м$^3$/пог.м можно принимать 4-рядную полосу при разрыве 25м, а при объемах 110-120 м$^3$/пог.м следует принимать 6-рядную полосу при разрыве 35 м. Междурядья принимаются шириной 2,5 м, а густота посадки сеянцев в ряду - около 0,4 м.

При отсутствии тракторов для ухода за почвой или при размещении полос очень короткими отрезками на большом удалении друг от друга и т.п. принимаются междурядья шириной 1,5 м, а густота посадки сеянцев в ряду около 0,7 м. В этих случаях число рядов в дополнительных полосах увеличивается до 6-9.

Участки земли в широких разрывах между полосами насаждений остаются в ведении совхозов и колхозов и используются как сельскохозяйственная площадь. В их интересах, независимо от объема приносимого к дороге снега, можно принимать более широкий разрыв в 35 м, но не шире 40 м.

В участки земли, отводимые под дополнительные полосы, следует включать внешние "закрайки"[x]) полос шириной по 1,5 м, кото-

x) Закрайками лесных полос называют земельную площадь, расположенную между крайними рядами насаждений и границей отвода земли для насаждений. Закрайки используют для ухода за почвой по краям полос, опашки опушек. Закрайки до некоторой степени предусматривают естественное расширение полосы в процессе роста насаждения.

рные до смыкания крон насаждения подвергаются культивации, а впоследствии используются для опашки полос.

Древесные и кустарниковые породы в 4–6-рядных дополнительных полосах размещаются с расчетом создания кустарниковой опушки с полевой стороны и древесного полога – с дорожной стороны (при этом кроны должны освещаться хотя бы с одной стороны). Поэтому в первом ряду (с полевой стороны) размещается низкий кустарник (смородина, шиповник, спирея, дерен, жимолость, вишня степная); во втором ряду – высокий кустарник (акация желтая, лох, лещина, алыча, ирга, клен татарский, сирень, можжевельник, тамарикс); в третьем и шестом рядах – низкокронные деревья (вяз обыкновенный, берест, ильм, груша, яблоня, абрикос, шелковица белая, клен ясенелистный); в четвертом и пятом рядах – высококронные деревья (тополь, береза, сосна, ель, вяз мелколистный).

В 4-рядных полосах в 3 и 4-м рядах рассаживают в основном низкокронные древесные породы. В случае посадки высококронных деревьев нельзя допускать крупных просветов между пологом древесных крон и кустарниками во избежание большой продуваемости полосы.

Каждый отдельный ряд должен состоять из одной породы деревьев или кустарников.

2. Уширение существующих снегозадерживающих полос

Уширение существующих снегозадерживающих полос производится, как правило, на 3–4 ряда с интервалом между крайним полевым рядом существующей полосы и придорожным рядом уширения шириной 5–7,5м (2–3 междурядья).

Посадка новых рядов производится так же, как и при закладке дополнительных полос ( междурядья шириной 2,5 м и расстояния между сеянцами в рядах – около 0,4 м ).Древесные и кустарниковые породы размещаются так же,как и в 4-рядной дополнительной полосе.

Способом уширения создают невысокую, но плотную полевую опушку. Чтобы не происходило угнетения новых посадок, соблюдаемый интервал должен обеспечивать освещение смежных рядов старой и новой посадки. Кроме того, при глубокой вспашке интервал предотвращает повреждение корней старой посадки, залегающих близко к поверхности, и ослабляет их угнетающее действие на корневые системы новых посадок.

Интервал, например, необходим в случае, когда производится уширение старых полос, изреженных отпадом кустарников, вследствие чего полоса стала излишне ветропроницаемой в нижней части.

Кроме того, интервал имеет значение для размещения определенного объема снега до дороги.

Однако когда нет опасности угнетения новой посадки и не требуется увеличить площадь для задерживаемого снега, можно производить новую посадку без интервала, или, точнее, отступив от крайнего полевого ряда старой посадки на ширину одного междурядья на 2,5 м.

Для создания плотной полевой опушки рационально применять метод посева. При посеве без особых дополнительных затрат в первые же годы получаются загущенные ряды, способные задерживать снег.

Для посева используются породы с сравнительно крупными семенами, способными давать хорошую всхожесть, при заделке семян в почву, как правило, не менее 3 см. Наилучшие результаты посевы дают на структурных черноземных почвах.

Наиболее выгодно засевать желтую акацию в первом ряду, лох узколистный – во втором и клен ясенелистный – в третьем и четвертом рядах уширения. Эти породы ежегодно обильно плодоносят, семена их легко собираются и крайне дешевы, отличаются хорошей грунтовой всхожестью, а всходы отличаются хорошей сохранностью.

Осенний посев производится в течение октября до замерзания почвы свежесобранными семенами лоха и клена, а также семенами

акации, собранными в июне-июле, без какой-либо предварительной подготовки (стратификации[x]), намачивания и т.п.).

Весенний посев производится в течение 5 дней по созревании почвы. Круглые семена акации и лоха можно высевать овощными сеялками, а семена крылатки клена при отсутствии специальных сеялок - только вручную. Ручной посев производится в бороздки, подготовленные специально изготовленным по ширине междурядья маркером.

Глубина заделки семян при осеннем посеве принимается для лоха и клена 4 см, для акации - 3 см, а при весеннем посеве соответственно 5 см и 4 см.

Следует учитывать, что всходы посевов нуждаются в своевременном проведении первого ухода за почвой (в момент массового появления всходов сорняков).

Норму высева семян I-го сорта следует принимать из расчета около 30-40 семян на I пог.м ряда (бороздки), т.е. около I кг семян акации, 2 кг -клена ясенелистного и 4 кг лоха узколистного на I пог.км ряда.

### 3. Уплотнение существующих снегозадерживающих полос

Снегозадерживающие полосы, излишне ветропроницаемые, у которых снежный вал формируется низким и пологим с растянутым заветренным шлейфом, нуждаются в уплотнении. Полосы нормальной плотности должны в снежные и метелевые зимы собирать снежный вал высотой не менее 2 м. Если же полоса собирает низкий и пологий снежный вал, а его заветренный шлейф выходит на дорогу и создает занос, необходимо уплотнить полосу.

Уплотнение снегозадерживающих полос в основном производится путем конструктивных рубок ухода или же путем ремонта и пополнения насаждений, изреженных отпадом.

---

x) Стратификация - выдерживание семян в увлажненном песке при определенном температурном режиме и доступе к ним воздуха.

Существует несколько приемов конструктивных рубок:

I) рубка для создания плотной опушки;

2) рубка для создания плотного древесного полога;

3) рубка для понижения высоты полосы;

4) рубка слабокустящихся пород в молодых посадках;

5) стрижка живых изгородей.

I. Создание плотной полевой опушки достигается путем рубки "на пень" I-3 крайних рядов полосы с полевой стороны. Количество вырубаемых рядов определяется в зависимости от условий снегозаносимости и состояния насаждения.

При наличии сорняков в рядах и междурядьях после рубки проводится уход за почвой. Рубка опушечных рядов сопровождается опашкой полосы, хотя бы только с вырубаемой стороны.

2. Создание плотного древесного полога достигается путем рубки (спиливания) древесных стволов на высоте I,5-2м в зависимости от толщины стволов.

Старые ветви ниже среза ствола, как правило, также срезают, но в случае чрезмерного изреживания полога полосы высокие ветви, которые войдут в порослевую крону,- оставляются.

Во избежание загнивания ствола срезы замазывают масляной краской, разведенной натуральной олифой, или же специальной садовой замазкой после смачивания 5%-ным раствором железного купороса или креозотом.

3. Для уплотнения и резкого понижения высоты полосы, расположенной слишком близко к дороге, применяется рубка "на пень" с расчетом на загущение поросли и последующее замедление ее роста в высоту. В связи с этим применяемый в лесном хозяйстве уход за порослью - постепенное прореживание - не применяется.

4. Рубка "на пень" слабокустящихся пород производится, как правило, на 2-3-й год после посадки. Ее рационально осуществлять в процессе посадки уже заненькованных сеянцев. Этот прием следует применять при посадке крупных, развитых сеянцев, а также саженцев.

5. Стрижку живых изгородей производят в общепринятом порядке.

Уплотнение снегозадерживающих полос, сильно изреженных в результате отпада, производится в порядке ремонта и пополнения.

4. Создание придорожных плодовых садов

Для усиления снегозащитной роли придорожных плодовых садов следует включать ягодные кустарники в продольные ряды плодовых деревьев и создавать садозащитные лесополосы с полевой стороны, которые предусматриваются агротехническими требованиями по плодоводству. При отсутствии ранее заложенных снегозадерживающих полос с дорожной стороны садов следует создавать низкую живую изгородь из кустарников, чтобы не ухудшать декоративного оформления дороги.

5. О временных мерах по усилению снегозадержания

Мероприятия по повышению эффективности снегозадерживающих лесных полос, как было указано выше, представляют собой разного рода дополнительные посадки и конструктивные рубки ухода за насаждениями. Эти мероприятия не могут дать немедленного эффекта, так как необходимую для снегозадержания высоту и плотность посадки и поросль достигают не раньше, чем через 3-4 года (за исключением случаев применения крупномерного посадочного материала). Очевидно, на этот период для защиты дороги от снега необходимо ежегодно применять другие средства: переносные щиты, плетни, снежные стенки, снегопахание и т.д.

Исследования Союздорнии, проводимые в процессе изучения системы комплексного снегозадержания на придорожных полях, а также опыт дорожно-эксплуатационных организаций (Омской обл, Татарской АССР и др.) показывают, что из этих способов наименее трудоемким, но достаточно эффективным является способ траншейного снегопахания двухотвальными тракторными плужными снегоочистителями, бульдозерами или прицепными угольниками.

Траншейное снегопахание целесообразно применять еще и потому, что оно способствует повышению урожая на придорожных полях, так как задерживает снег на сравнительно широком пространстве, защищает почву от промерзания и способствует ее увлажнению, причем не создает вредного увлажнения почвы у самой дороги.

В связи с отсутствием конкретных указаний по траншейному снегопаханию вдоль автомобильных дорог ниже приводятся некоторые рекомендации по этому вопросу.

На основании предварительных,но согласующихся между собой данных метелемерных, анемометрических и снегомерных наблюдений, проводимых Союздорнии, можно считать, что в зоне траншейного снегопахания задерживается свыше половины переносимого метелями снега. Этот объем снегозадержания довольно высок, если учесть, что однорядные линии щитов (с просветностью 43%) задерживают около 65% переносимого снега. В то же время щиты при своевременной их перестановке являются надежной защитой от заносов.

При этом следует учитывать, что задерживаемая часть снега представляет наиболее инертную массу снега, опасную в отношении заноса дороги, а снег , приникающий через зону снегозадержания, является измельченным, подвижным и, как правило, не откладывается на дороге.

Траншейное снегопахание рекомендуется проводить с самого начала зимы при установлении снежного покрова слоем около 10 см. В связи с малой высотой снежного покрова первую траншею следует проходить с полевой стороны снегозадерживающей полосы,рядом с полевой опушкой, по наветренному шлейфу снежного вала. Следующие траншеи пропахивают также с полевой стороны на расстоянии около 20 м между продольными осями траншей.

Если при малой высоте снежного покрова траншеи и валы получаются мелкими, то сразу после заноса эти траншеи следует повторно пропахать с таким расчетом, чтобы высота валов от поверхности земли достигала 1-1,5м. В случае заноса нескольких таких полноценных траншей пропахивают новые траншеи в середине 20-метровых промежутков.

Для траншейного снегопахания целесообразнее всего использовать двухотвальные снегоочистители, которые дают наименее обтекаемые валы с крутыми откосами. Высота гребней валов получается равной примерно трехкратной высоте снежного покрова, считая от дна траншеи, и двухкратной, считая от нетронутой поверхности снега. В начале зимы при малой высоте снежного покрова для устройства первых валов можно использовать широкий угольник или риджеры.

Наблюдения показывают, что третья траншея начинает интенсивно заноситься снегом лишь после того, как занесена первая траншея с наветренной стороны. Исходя из этого рекомендуется в опасные периоды заносов иметь три траншеи, не заполненные снегом.

Траншейное снегопахание следует по возможности производить во время оттепелей, безветренной погоды или когда направление ветра совпадает с направлением траншей, а также когда снежный покров в значительной мере слежался и уплотнился.

Правильная организация зимнего содержания дороги, и в первую очередь правильное размещение снегозадерживающих насаждений и своевременный уход за ними, предотвратят снежные заносы дорог и обеспечат бесперебойное движение автомобильного транспорта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бялобжеский Г.В., Матякин Г.И., Прохорова З.А., Пряхин В.Д. Применение узких снегозащитных лесных полос на автомобильных дорогах. М., Автотрансиздат, 1960.

2. Матякин Г.И., Пряхин В.Д., Прохорова З.А. Снегозащитные лесные полосы. М., Автотрансиздат, 1962.

3. Технические правила содержания и ремонта автомобильных дорог (ВСН 22-63 Минавтошосдор РСФСР). М., Автотрансиздат, 1963.

4. Указания по проведению рубок ухода в снегозащитных насаждениях вдоль автомобильных дорог (ВСН 18-62 Минавтошосдор РСФСР). М., Автотрансиздат, 1963.

## О Г Л А В Л Е Н И Е


| | Стр. |
|---|---|
| Предисловие . . . . . | 3 |
| Введение. . . . . | 4 |
| Способы повышения эффективности снегозадерживающих насаждений. . . . . | 9 |
| I-й способ. Создание дополнительных снегозадерживающих полос . . . . . | I0 |
| 2-й способ. Уширение существующих снегозадерживающих полос . . . . . | I9 |
| 3-й способ. Уплотнение существующих снегозадерживающих полос . . . . . | 22 |
| 4-й способ. Создание придорожных плодовых садов . . | 24 |
| Предложения по усилению снегозадерживающих лесных полос . . . . . | 25 |



Ответственный за выпуск
инж. В.О.Арутюнян

Подписано к печати I0/X-64 Заказ I66
Л 57866 Объем I,7 п.л. Тираж 300

Ротапринт Союздорнии
Балашиха 3 Московской области


gost.e-ecolog.ru