



ПРИЛОЖЕНИЕ № 1  
к приказу Государственной компании  
«Российские автомобильные дороги»  
от « 19 » ноября 2015 г. № 260

---

**Стандарт  
Государственной  
компании «Автодор»**

**СТО АВТОДОР  
2.23-2015**

---

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И  
ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ  
СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ  
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМПАНИИ  
«АВТОДОР»**

Москва 2015

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН: ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)».

2 ВНЕСЕН: Департаментом проектирования, технической политики и инновационных технологий Государственной компании «Автодор».

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом Государственной компании «Российские автомобильные дороги» от «19» ноября 2015 г. № 260.

4 ВВЕДЁН ВПЕРВЫЕ.

Настоящий стандарт организации запрещается полностью и/или частично воспроизводить, тиражировать и/или распространять без согласия Государственной компании «Российские автомобильные дороги».

## Содержание

1 Область применения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины и определения.....	5
4 Общие положения.....	6
5 Определение расчетного объема снегоприноса к автомобильной дороге.....	9
6 Снегоемкость снегозадерживающих устройств.....	16
7 Временные снегозадерживающие устройства.....	17
8 Устройство временных снегозадерживающих устройств.....	21
Библиография.....	24

---

**Стандарт Государственной компании «Автодор»**

---

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ  
СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ  
ДОРОГАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМПАНИИ «АВТОДОР»****Guidelines for design and use of snow fences on highways of  
the «Russian Highways» State Company**

---

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает требования к конструкциям временных снегозадерживающих устройств и правила их применения в зависимости от рельефа местности, геометрических параметров и элементов обустройства скоростных дорог и автомагистралей.

Данный стандарт предназначен для применения структурными подразделениями Государственной компании «Российские автомобильные дороги», подрядными организациями, выполняющими работы по проектированию и содержанию скоростных дорог и автомагистралей, находящихся в доверительном управлении Государственной компании, а также сторонними организациями.

Порядок взаимодействия и условия применения положений настоящего стандарта сторонними организациями оговариваются в договорах (соглашениях) с Государственной компанией «Автодор».

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 11262-80\* Пластмассы. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения

безопасности дорожного движения

*Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменённым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.*

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины и определения.

**3.1 снегозаносимость:** Подверженность дороги образованию снежных заносов.

**3.2 незаносимые участки:** Участки дорог, не подверженные образованию снежных заносов.

**3.3 заносимые участки:** Участки дорог, подверженные образованию снежных заносов.

**3.4 директивные сроки очистки дороги:** Время, установленное дорожным организациям для очистки дорог, с момента окончания снегопада или метели до момента завершения работ.

**3.5 интенсивность снегопада (метели):** Увеличение толщины снежного покрова (в см) при выпадении (отложении) снега за определенный промежуток времени (ч, сут).

**3.6 просветность:** Отношение суммарной площади просветов к общей площади внешнего контура снегозащитного устройства.

**3.7 интенсивность снегоприноса:** Объем снега, приносимого к участку дороги за единицу времени.

**3.8 общий объем снегопереноса:** Объем снега, который переносится через заданную точку со всех направлений за определенное время (за зимний период).

**3.9 объем снегоприноса:** Объем снега, приносимого метелью к одной стороне дороги (за зиму, в одну метель).

**3.10 расчетный объем снегоприноса:** Объем снегоприноса, определенный с расчетной вероятностью превышения.

**3.11 расчетный объем снегоотложений:** Возможный объем снегоотложений от расчетного объема снегоприноса.

**3.12 расчетная метель:** Единичная метель, параметры которой определены с расчетной вероятностью превышения.

**3.13 насыщенная метель:** Метель, при которой реализуется транспортирующая способность метели (при данной скорости ветра и достаточном количестве переносимого снега).

**3.14 временные снегозадерживающие устройства:** Устройства защиты, которые ежегодно устраивают или устанавливают на зимний период (переносные планочные щиты, сетки на полимерной основе и др.)

**3.15 снегозадерживающая способность защиты:** Показатель эффективности задержания снега защитными устройствами, оцениваемый коэффициентом снегозадержания.

**3.16 коэффициент снегозадержания:** Отношение объема отложенного у защиты снега к объему снегоприноса.

**3.17 снегосборная способность защиты:** Количество снега, которое может быть отложено у защиты при заданном коэффициенте снегозадержания.

**3.18 снегоемкость защиты:** Предельное количество снега, которое может быть ею задержано.

## **4 Общие положения**

4.1 Настоящий стандарт разработан в развитии методических документов [1-4], предназначен для использования при назначении временных снегозадерживающих устройств на скоростных дорогах и автомагистралях.

4.2 Для предотвращения образования снежных заносов на автомобильных дорогах применяют средства защиты снегозадерживающего действия: переносные планочные щиты, постоянные заборы, лесные насаждения, сетки на полимерной основе, снежные валы, устройства с изменяющейся просветностью, временные пространственные средства, траншеи, имеющие различную конструкцию в зависимости от объема снегоприноса. Принцип их работы основан на недопущении переносимого ветром снега к дорожному полотну и на задержании его на полосе, прилегающей к дороге.

4.3 Основным средством защиты автомобильных дорог от снежных заносов являются лесные насаждения. Они обладают наибольшей снегозадерживающей способностью, экологичны и долговечны.

4.4 При отсутствии лесных насаждений на снегозаносимых участках применяют временные снегозадерживающие устройства.

4.5 Факторы, оказывающие влияние на снегозаносимость дорог:

- метеорологические (метелевый режим, вид и продолжительность осадков, скорость и направление ветра, высота снежного покрова и т.д);
- дорожные (геометрические параметры земляного полотна, направление участка дороги, элементы обустройства дороги и т.д);
- природные (рельеф местности пролегания дороги, почвенно-геологические условия, наличие растительности и т.д).

Метеорологические, дорожные и природные факторы учитывают на стадии проектирования автомобильных дорог и при разработке проектов их содержания.

4.6 Для обеспечения снегонезаносимости дороги на стадии проектирования рекомендуется:

- трассу прокладывать по наименее заносимым участкам местности с учетом направлений главных метелевых ветров;
- в составе проекта предусматривать постоянные и (или) временные снегозащитные устройства.

4.7 Проектирование снегозащитных мероприятий основываются на данных о снегозаносимости автомагистралей и скоростных дорог и возможных на них объемах снежных отложений.

4.8 Объемы снежных отложений принимают на основании натурных замеров, а в случае невозможности их проведения, по данным автоматических дорожных метеорологических станций (АДМС), метеостанций и метеолокаторов Росгидромета [5] или данным районирования территории Российской Федерации по трудности снегоборьбы согласно п.15.2 справочника [6] и приложения 7 документа [7].

4.9 При составлении проекта реконструкции автомобильных дорог процесс назначения снегозащитных мероприятий проходит аналогично, как и при новом строительстве.

4.10 При выявлении снегозаносимых участков автомобильных дорог в период эксплуатации проводят их обследование и определяют причины их возникновения.

4.11 По степени снегозаносимости участки автомагистралей и скоростных дорог разделяют в соответствии с таблицей 1.

4.12 Выбор снегозащиты автомагистралей и скоростных дорог осуществляют на основе технико-экономического сравнения вариантов с учетом жизненного цикла проектируемых объектов по методике, приведенной в документе [8].

Таблица 1 – Характеристики участков дорог по снегозаносимости

Категория заносимости участков	Характеристика участка автомагистрали или скоростной дороги
Сильнозаносимые	Нераскрытые выемки любой глубины, если на подветренном откосе не может разместиться весь снег, приносимый в течение зимы
Среднезаносимые	Раскрытые выемки; выемки, разделанные под насыпь; нулевые места и насыпи ниже высоты снежного покрова в данной местности, определённой с расчётной вероятностью превышения; полувыемки-полунасыпи; пересечения в разных уровнях; дороги, проходящие через небольшие населённые пункты, в районах с интенсивными общими метелями
Слабозаносимые	Насыпи высотой менее руководящей рабочей отметки по условию снегозаносимости, но больше высоты снежного покрова с вероятностью превышения 5%; насыпи с дорожными ограждениями; пересечения в одном уровне
Незаносимые	Насыпи высотой равной или более руководящей рабочей отметки по условию снегозаносимости; нераскрытые выемки, подветренный откос которых может вместить весь снег, приносимый за зиму; выемки с полками, предусмотренными для размещения приносимого метелью снега на подветренных откосах выемок.

4.13 Назначение снегозащитных мероприятий на скоростных дорогах и автомагистралях выполняют с учетом их специфики: ширины земляного полотна, количества полос движения, наличия разделительной полосы с обязательным устройством ограждающих устройств, различного рода элементов обустройства.

4.14 Элементы обустройства создают определенные препятствия на поверхности земляного полотна автомагистралей, тем самым способствуя образованию снежных отложений. При наличии дорожных ограждений на разделительной полосе или обочине следует предусматривать средства защиты от снежных заносов высотой не менее 2 м.



## 5 Определение расчетного объема снегоприноса к автомобильной дороге

5.1 Метелевой режим в районе прохождения автомобильной дороги определяется следующими факторами:

- количеством метелей при различных направлениях ветра;
- продолжительностью метелей по румбам;
- интенсивностью метелей;
- объемами снеготранспорта по румбам и суммарными за год;
- объемами снегоприноса к автомобильным дорогам различного направления.

Для определения объемов снеготранспорта и снегоприноса используют метод суммарных переносов согласно [1].

5.2 Исходными для расчета объемов снегоприноса к дороге являются данные наблюдений на Государственной сети метеостанций:

- дата прохождения метели;
- продолжительность метели;
- скорость и направление ветра, вид метели;
- температура воздуха при прохождении метели.

Информация выбирается для метелей, имеющих место при отрицательной температуре воздуха.

Данные о метелевом режиме выбирают из журналов наблюдений на метеостанции за срок не менее 20 лет. Пример формы выборки исходных данных приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Пример формы выборки исходных данных метеостанций для расчета объемов снегоприноса

Год	Дата метели	Время начала и окончания метели	Скорость ветра, м/с	Направление ветра, румб	Вид метели	Температура воздуха, °С
2010	23.12	19,0-21,4	6	ЮВ	Низовая	-13,4
2010	25.12	3,8-19,0	10	Ю	Общая	-3,9

5.3 Для получения количественных значений объемов снеготранспорта и снегоприноса производят обработку данных метеостанции [5]. Расчетные значения объемов снегоприноса к дорогам наиболее эффективно получать для большой территории в виде комплекта карт. Полученные карты могут быть использованы для решения вопросов снегозащиты на всех этапах жизненного цикла дороги [9].

Методика обработки данных метеостанций о метелевом режиме предусматривает расчет для каждой метели [1]:

- продолжительность метели;
- интенсивность метели;
- объем снеготранспорта при метели.

Для каждой метели по времени начала ( $t_n$ ) и окончания ( $t_k$ ) определяется ее продолжительность по формуле:

$$t = t_k - t_n, \quad (1)$$

интенсивность по формуле:

$$I = C \cdot V^3, \quad (2)$$

объем снеготранспорта по формуле:

$$W_{сп,i} = t \cdot I, \quad (3)$$

где  $C$  - эмпирический коэффициент, равный 0,00046;

$V$  - скорость ветра при метели на уровне флюгера, м/с.

Объемы снеготранспорта по румбам и за год определяют суммированием соответствующих объемов снеготранспорта, посчитанных для отдельных метелей.

Объем снеготранспорта к одной стороне дороги за зиму рассчитывают по формуле:

$$W_{пр} = \sum_{i=1}^7 W_{сп,i} \cdot \sin(\alpha_i - \alpha_d), \quad (4)$$

где  $W_{пр}$  - объем снега, принесенного к одной стороне дороги, м<sup>3</sup>/м;

$W_{сп,i}$  - объем снеготранспорта по  $i$ -му румбу, м<sup>3</sup>/м;

$\alpha_i$  - азимуты румбов;

$\alpha_d$  - азимут дороги.

5.4 При расчете объемов снеготранспорта не учитывают ветра, направления которых имеют угол с осью дороги менее 30°. Схема учета направлений, с которых приносится снег к одной стороне дороги, направленной на север, приведена на рисунке 1. Зона действия каждого направления (по 16 румбам) определяется сектором с дугой в 22,5°.

5.5 Учитываемые направления, с которых суммируются объемы снеготранспорта при расчете объемов снеготранспорта для дорог различного направления, приведены в таблице 3.



Таблица 3 – Учитываемые направления, с которых суммируются объемы снегопереноса

Направление дороги, румб	Учитываемые объемы снегопереноса при расчете снегоприноса	
	справа от дороги	слева от дороги
С	16,7%ССВ, СВ, ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, 16,7%ЮЮВ	16,7%ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, 16,7%ССЗ
ССВ	16,7%СВ, ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, 16,7%Ю	16,7%ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, 16,7%С
СВ	16,7%ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, 16,7%ЮЮЗ	16,7%ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, 16,7%ССВ
ВСВ	16,7%В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, 16,7%ЮЗ	16,7%З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, ССВ, 16,7%СВ
В	16,7%ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, 16,7%ЗЮЗ	16,7%ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, ССВ, СВ, 16,7%ВСВ
ВЮВ	16,7%ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, 16,7%З	16,7%СЗ, ССЗ, С, ССВ, СВ, ВСВ, 16,7%В
ЮВ	16,7%ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, 16,7%ЗСЗ	16,7%ССЗ, С, ССВ, СВ, ВСВ, В, 16,7%ВЮВ
ЮЮВ	16,7%Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, 16,7%СЗ	16,7%С, ССВ, СВ, ВСВ, В, ВЮВ, 16,7%ЮВ
Ю	16,7%ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, 16,7%ССЗ	16,7%ССВ, СВ, ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, 16,7%ЮЮВ
ЮЮЗ	16,7%ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, 16,7%С	16,7%СВ, ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, 16,7%Ю
ЮЗ	16,7%ЗЮЗ, З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, 16,7%ССВ	16,7%ВСВ, В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, 16,7%ЮЮЗ
ЗЮЗ	16,7%З, ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, ССВ, 16,7%СВ	16,7%В, ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, 16,7%ЮЗ
З	16,7%ЗСЗ, СЗ, ССЗ, С, ССВ, СВ, 16,7%ВСВ	16,7%ВЮВ, ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, 16,7%ЗЮЗ
ЗСЗ	16,7%СЗ, ССЗ, С, ССВ, СВ, ВСВ, 16,7%В	16,7%ЮВ, ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, 16,7%З
СЗ	16,7%ССЗ, С, ССВ, СВ, ВСВ, В, 16,7%ВЮВ	16,7%ЮЮВ, Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, 16,7%ЗСЗ
ССЗ	16,7%С, ССВ, СВ, ВСВ, В, ВЮВ, 16,7%ЮВ	16,7%Ю, ЮЮЗ, ЮЗ, ЗЮЗ, З, ЗСЗ, 16,7%СЗ

В соответствии с расчетной схемой и данными таблицы 3 формула для определения объемов снегоприноса справа к дороге, направленной на север, будет иметь вид:

$$W_{C(\text{пр})} = 0,167W_{\text{ССВ}} \cdot \sin(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{ВСВ}}) + W_{\text{СВ}} \cdot \sin(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{СВ}}) + W_{\text{ВСВ}}(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{ВСВ}}) + W_{\text{В}}(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{В}}) + W_{\text{ВЮВ}}(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{ВЮВ}}) + W_{\text{ЮВ}}(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{ЮВ}}) + 0,167 \cdot W_{\text{ЮЮВ}}(\alpha_{\text{д}} - \alpha_{\text{ЮЮВ}}) \quad (5)$$

Объемы снегоприноса к дороге данного направления справа и слева рассчитывают за каждый год.

5.6 При проектировании снегозащиты необходимо учитывать плотность снежных отложений в пределах от 0,11 т/м<sup>3</sup> до 0,22 т/м<sup>3</sup> при среднем значении 0,17 т/м<sup>3</sup>.

5.7 В центральной части Европейской территории России в зимний период возможны частые оттепели и таяние снега, что приводит к уменьшению занимаемого им объема у снегозадерживающих преград и повышению плотности снежных отложений. Для определения объема снегоотложений на конец зимнего периода вводится в расчет коэффициент потерь снега от испарения и таяния во время оттепелей и коэффициент, характеризующий изменение плотности снежных отложений. Таким образом, объем снегоприноса к дороге пересчитывают в возможный объем снегоотложений на конец зимнего периода по формуле:

$$Q_{\text{отл}} = W_{\text{пр}} \cdot K \cdot (1 - K_{\text{п}}), \quad (6)$$

где  $Q_{\text{отл}}$  - возможный объем снегоотложений у защиты, м<sup>3</sup>/м;

$K$  - коэффициент, показывающий изменение плотности снежных отложений в течение зимы;

$K_{\text{п}}$  - коэффициент потерь снега от испарения и снеготаяния, который вычисляют по формуле:

$$K_{\text{п}} = \frac{\delta}{\delta_{\text{отл}}}, \quad (7)$$

где  $\delta$  - плотность свежеснег выпавшего снега, т/м<sup>3</sup>;

$\delta_{\text{отл}}$  - среднегодовая плотность снежного покрова, т/м<sup>3</sup>.

В качестве  $\delta_{\text{отл}}$  принимают среднегодовое значение плотности снежного покрова, которую можно получить по данным наблюдений метеостанций. При наличии данных о нескольких измерениях плотности снега расчет производят по формуле (8):

$$\delta_{\text{отл}} = \delta_{\text{ср}} = \frac{\sum_{j=1}^m \delta_j}{m}, \quad (8)$$

где  $\delta_j$  - результат измерения плотности снегоотложений, г/м<sup>3</sup>;

$m$  - количество произведенных за год измерений плотности.

При расчетах можно пользоваться также данными климатологических справочников о плотности снежных отложений.

Определение коэффициента потерь снега от испарения и таяния  $K_{\Pi}$  с достаточной для практического использования точностью может производиться на основе обработки данных наблюдений на метеостанциях за высотой и плотностью снежных отложений в течение зимнего периода.

По высоте и плотности снегоотложений определяют массу снега на единицу площади при максимальной  $M_{max}$  и минимальной  $M_{min}$  высоте снежного покрова, тогда разность вычисленных значений для каждого межметелевого периода составит потери снега  $\Pi$  по формуле:

$$\Pi = M_{max} - M_{min} . \quad (9)$$

Общие потери снега за зиму вычисляют по формуле:

$$\sum \Pi = \Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_m , \quad (10)$$

где  $m$  - число межметелевых периодов за зиму.

Возможная за зиму масса снега  $M_{возм}$  без учета потерь определяют по формуле:

$$M_{возм} = M_{max1} + (M_{max2} - M_{min1}) + \dots + (M_{max.m} - M_{min.m-1}) . \quad (11)$$

Общий коэффициент потерь снега за зиму составит по формуле:

$$K_{\Pi} = \frac{\sum \Pi}{M_{возм}} , \quad (12)$$

Для расчетов определяют среднее многолетнее значение коэффициента потерь по формуле:

$$K_{\Pi,ср} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{n,i}}{n} . \quad (13)$$

Коэффициент потерь отражает количество снега, на которое уменьшится его объем в снегоотложениях за весь зимний период до начала массового таяния снега весной. Его величина всегда меньше единицы.

5.8 Для статистической обработки вычисленные по методике (п. 5.7) расчетные объемы снегоприноса к автомобильным дорогам различного направления слева и справа для каждого года наблюдения ранжируют в нисходящий ряд (располагают в убывающем порядке). Каждому члену ряда ставится в соответствие ежегодная эмпирическая вероятность превышения ( $P_m$ ) которая вычисляется по формуле:

$$P_m = \frac{m}{n+1} , \quad (14)$$

где  $m$  - порядковый номер члена ряда;

$n$  - количество членов ряда (количество лет наблюдений).

По полученным данным строится теоретическая кривая распределения вероятностей для расчетных объемов снегоприноса. Для сглаживания

опытных данных применяют трехпараметрическое гамма-распределение, параметрами которого являются:

- среднее многолетнее значение расчетной величины;
- коэффициент вариации;
- отношение коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации.

Определение параметров производят по ранжированным рядам с использованием метода моментов.

Среднее многолетнее значение объема снегоприноса определяют по формуле:

$$W_{\text{пр,ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{\text{пр},i}}{n}, \quad (15)$$

где  $W_{\text{пр},i}$  –  $i$ -ый член убывающего ряда,

$n$  - количество лет наблюдения.

Расчетный коэффициент вариации определяют по формуле:

$$C_V = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n - 1}}, \quad (16)$$

где  $K_i$  - модульные коэффициенты для каждого члена ряда вычисляют по формуле:

$$K_i = \frac{W_{\text{пр},i}}{W_{\text{пр,ср}}}. \quad (17)$$

Коэффициент асимметрии для трехпараметрического гамма-распределения вычисляют по формуле:

$$C_S = \frac{n \sum_{i=1}^n (K_i - 1)^3}{C_V^3 \cdot (n - 1) \cdot (n - 2)}. \quad (18)$$

Ординаты аналитической кривой трехпараметрического гамма-распределения для различной вероятности превышения определяют по специальным статистическим таблицам в зависимости от числовых значений коэффициента вариации и отношения коэффициента асимметрии к коэффициенту вариации.

По результатам расчета можно получить значение случайной величины с любой вероятностью превышения.

5.9 При производстве наблюдений на метеостанции два атмосферных явления (к ним относят все виды осадков и метели) считаются разными, если время между окончанием одного и началом другого составляет более 0,1 ч.

5.10 Метели, для которых межметелевый разрыв (время между окончанием предыдущей и началом последующей метели) меньше директивного срока на уборку снега, регламентируемого ГОСТ Р 50597 и

[10], являются для дорожных организаций одной метелью со своими расчетными параметрами - продолжительностью, объемами снегопереноса и снегоприноса.

В связи со значительным разбросом количественных оценок параметров отдельных метелей определяют расчетную метель, которая позволит планировать мероприятия по снегоочистке и борьбе со снежными заносами на дорогах.

Для каждой метели определяют ее продолжительность и объемы снегопереноса как сумму продолжительностей и объемов снегопереноса следующих друг за другом метелей, а также объемы снегоприноса к дорогам различных направлений. Для удобства и ускорения расчета объема снегоприноса могут быть использованы различные компьютерные программы и сертифицированные программные комплексы.

## 6 Снегоемкость снегозадерживающих устройств

6.1 Максимальный объем отложений у отработавшейся преграды  $Q$  можно вычислить через высоту  $h$ :

$$Q = \alpha\beta h^2, \quad (19)$$

где  $\alpha$  – безразмерный коэффициент, характеризующий плавность очертания вала;

$\beta$  – коэффициент уклона местности.

Максимальное значение коэффициента  $\alpha$  при насыщенных метелях принимают равным 13...15 для планочных щитов, 18...21 - для сетчатых конструкций просветностью 50-60%; при ненасыщенных метелях - не более 10 для всех конструкций снегозадерживающих устройств.

6.2 Для горизонтальной поверхности коэффициент  $\beta$  принимается равным единице. Для местности с уклоном применяют значения  $\beta$ , представленные в таблице 4.

Таблица 4 - Значения коэффициента уклона местности  $\beta$

Наименование преграды	Восходящий уклон	Нисходящий уклон
Сетки с просветностью 50-70%	0,70	0,30
Планочные щиты	0,85	0,30
Сплошные преграды с просветом в нижней части	0,95	0,60

Примечания:

1. Значения коэффициента  $\beta$  получены на основе экспериментальных данных.
2. Приведены величины для местности с уклонами 1:6 и положе.



6.3 Для многорядных линий снегозадерживающих устройств снегоемкость определяют по формуле:

$$Q = 8 \cdot [1 + (n_p - 1) \cdot \varepsilon_c] \cdot H^2, \quad (20)$$

где  $Q$  – количество задерживаемого снега, м<sup>3</sup>/м;

$n_p$  – число рядов защиты;

$\varepsilon_c$  – коэффициент, учитывающий влияние смежного ряда(1-2);

$H$  – высота щита, м.

Для учета влияния рельефа местности, как и для однорядных преград, вводят коэффициент  $\beta$ . Количественное его значение определяют по таблице 4.

## 7 Временные снегозадерживающие устройства

7.1 К временным снегозадерживающим устройствам относят планочные щиты, сетки на полимерной основе и др.

7.2 На автомагистралях и скоростных дорогах применяют планочные щиты высотой не менее 2 м – тип I, тип III согласно [1]. Снегозадерживающие щиты выполняют неравномерным заполнением с разреженной решеткой в нижней части. Конструкции планочных щитов представлены на рисунке 2.

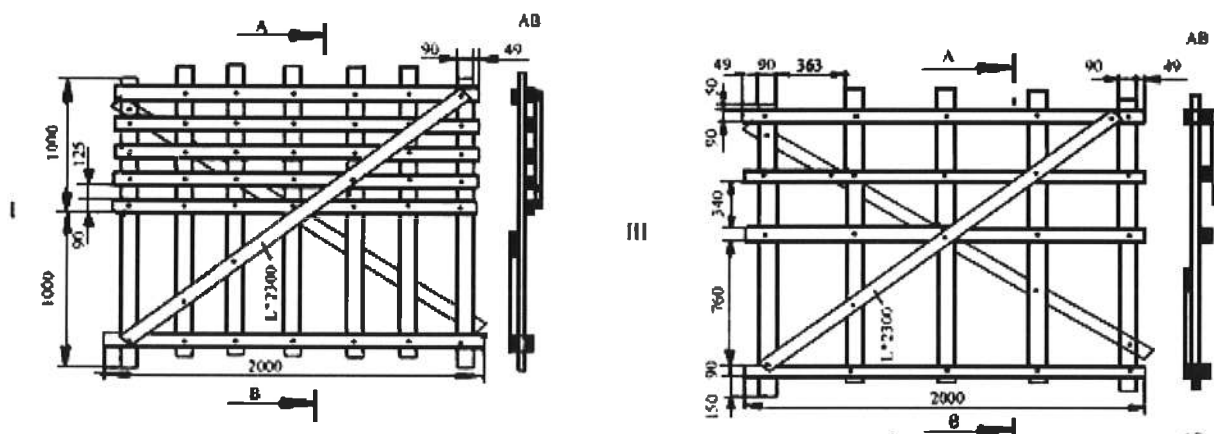


Рисунок 2 - Переносные планочные щиты (размеры даны в мм)

Конструктивные характеристики и условия применения планочных щитов приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Характеристика снегозадерживающих щитов

Тип щита	Высота, м	Просветность, %			Скорость ветра, при которой можно применять щиты, м/с
		общая	нижней части	верхней части	
I	2,0	50	60	40	Более 20
III	2,0	60	70	50	20 и менее

7.3 Щиты прикрепляют к кольям мягкой отоженной проволокой, веревкой или другим прочным материалом. Колья должны иметь диаметр 6-8 см и длину, превышающую на 1 м высоту щита. При установке колья забивают в предварительно просверленные отверстия на глубину 0,5 м. Расстояние между кольями должны быть равны 1,9 м. Для исключения примерзания к грунту щиты привязывают к кольям так, чтобы между грунтом и ножками щитов оставалось 5 см. Такой способ установки обеспечивает устойчивость щитов против опрокидывания. При невозможности установить щиты к кольям их устанавливают «в козлы».

7.4 Планочные щиты выполняют из дерева и композитных материалов. Композитные материалы обладают рядом преимуществ перед традиционной древесиной: долговечны, имеют низкую материалоемкость и легкий вес, не подвержены гниению.

7.5 Снегозадерживающие устройства сетчатой конструкции изготавливают из синтетических материалов. Такие сетки должны отвечать следующим требованиям:

- иметь высокую прочность на разрыв в двух направлениях согласно ГОСТ 11262 (сетка в вертикальном направлении должна удерживать снеговую нагрузку не менее 150 кг/м<sup>2</sup> на основании ГОСТ 15150 и ГОСТ 30631);
- не подвергаться гниению;
- содержать сажу в размере 2 % по массе для устойчивости к ультрафиолетовым лучам;
- иметь размер отверстий не менее 25 мм.

7.6 На автомагистралях и скоростных дорогах сетки устанавливают высотой 2 м и просветом в нижней части 30 см. Сетчатые конструкции, как и планочные щиты, рекомендуется устраивать с разреженной нижней частью. Оптимальная просветность составляет 50-60 %. Также для снегозадержания на наклонной местности рекомендуется применять конструкции из синтетических материалов со сплошной верхней и сетчатой нижней частью.

Для обеспечения требуемой высоты и просветности сетчатое полотно допускается выполнять из двух рулонов шириной 850 мм.

Конструктивные характеристики сеток на полимерной основе и способы их установки представлены в таблице 6 и на рисунке 3.

Таблица 6 - Конструктивные характеристики сетчатых конструкций

Тип сетки	Высота, м	Просветность, %			Тип местности
		общая	нижней части	верхней части	
I	2,0	50	60	40	равнинная
II	2,0	30	60	0	холмистая
III	2,0	50	50	50	равнинная

Обязательным условием при монтаже сетчатых конструкций является обеспечение натяжения полотна на опоры.



## 8 Устройство временных снегозадерживающих устройств

### 8.1 Однорядные линии снегозадерживающих устройств

8.1.1 Планочные щиты и сетки устанавливают вдоль автомагистралей со стороны господствующего направления метелевых ветров. При острых углах атаки снеговетрового потока линии снегозадерживающих устройств устанавливают через 60 м в соответствии с рисунком 4.

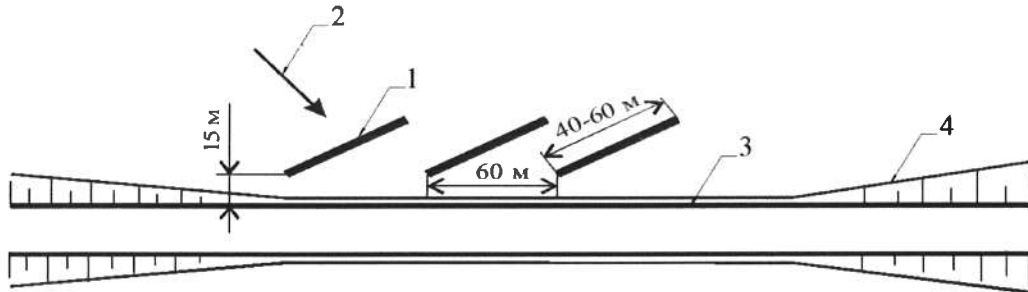


Рисунок 4 - Косые звенья снегозадерживающих устройств:

1 – щитовая линия; 2 – направление ветра; 3 – бровка земляного полотна; 4 – подошва откоса

Схема ограждения мест перехода из выемки в насыпь приведена на рис. 5.



Рисунок 5 - Ограждение мест перехода из выемки в насыпь:

1 – основная щитовая линия; 2 – направление ветра; 3 – дополнительные звенья щитов

Наиболее эффективно задерживают снег преграды, установленные сплошной линией. Разрывы в линии снегозадерживающих устройств на автомагистралях и скоростных дорогах не допускаются.

8.1.2 Расстояние установки однорядных щитовых линий до бровки земляного полотна назначают с учетом объема снегоприноса согласно таблице 7.

Таблица 7 - Расстояние установки однорядных щитовых линий

Объем снегоприноса, м <sup>3</sup> /м	25	50	75	свыше 75
Расстояние установки однорядных щитовых линий, м	30	40	50	60

8.1.3 Сетчатые конструкции устанавливают на расстоянии 60 м от бровки земляного полотна. Для полимерной сетки типа II (табл.6) расстояние можно сократить до 50 м.

8.1.4 Для повышения снегосборной способности щитов при отработке их переставляют на вершину образующегося около них снежного вала или поднимают по кольям.

Перестановку щитов осуществляют при высоте снежного вала в районах с интенсивной метелевой деятельностью равной 2/3 высоты щита. В районах с неинтенсивной метелевой деятельностью - полной высоте щита.

8.1.5 Перестановка сетчатых конструкций при их отработке невозможна. При достижении снежного вала высоты преграды сетку наращивают дополнительным рулоном полотна при наличии выдвижных опор.

8.1.6 При назначении однорядных снегозадерживающих устройств на равнинной местности предпочтение следует отдавать полимерной сетке типа I (табл.6) при объеме снегоприноса до 85 м<sup>3</sup>/м, на холмистой местности – сетке типа II (табл.6). При меньших объемах снегоприноса можно устанавливать сетку типа III (табл.6).

## 8.2 Многорядные линии снегозадерживающих устройств

8.2.1 В районах с длительными и интенсивными метелями, во время которых перестановка щитов затруднена, щитовые линии ставят в два, три и более рядов. Расстояние между рядами принимают равным 30...40 высотам щита. При этом расстояние до ближнего от бровки земляного полотна щита не должно быть меньше 20 его высот.

Многорядные щитовые линии формируют из щитов разной просветности. Щиты с менее густой решеткой (тип III) устанавливают в первой линии со стороны поля. Щиты с более густой решеткой (тип I) -

ближе к дороге. Типы щитов представлены в табл. 4.

8.2.2 При устройстве многорядных щитовых линий достаточно переставлять только полевой ряд щитов.

Многорядные линии устанавливают на возвышенностях, избегая оврагов и склонов. Схемы установки щитов приведены на рис. 6.

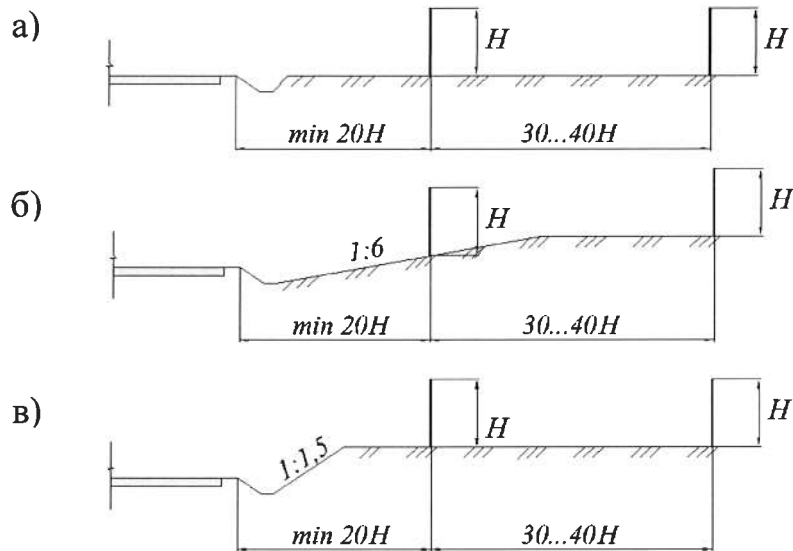


Рисунок 6 - Типичные схемы установки двухрядных планочных щитов:  
 а – на участках насыпей; б – на участках выемок с пологими откосами до 1:6; в – на участках выемок с крутыми откосами до 1:1,5

Многорядные линии предпочтительнее устраивать из решетчатых щитов. На выемках с пологими откосами до 1:6 ближний к дороге ряд следует устанавливать из сеток типа II.

## Библиография

- [1] ОДМ 218.5.001-2008 Методические рекомендации по защите и очистке автомобильных дорог от снега.
- [2] ОДМ 218.4.005-2010 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.
- [3] Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (приняты и введены в действие письмом Росавтодора от 17.03.2004 № ОС-28/1270-ис).
- [4] Методические рекомендации по разработке проекта содержания автомобильных дорог (утверждены распоряжением Минтранса России № ОС-859-р от 09.10.2002г.)
- [5] ОДМ 218.8.002-2010 Методические рекомендации по зимнему содержанию автомобильных дорог с использованием специализированной гидрометеорологической информации.
- [6] Справочная энциклопедия дорожника. II том Ремонт и содержание автомобильных дорог. Под редакцией заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, д-ра техн. наук, проф. А.П. Васильева. Москва, 2004
- [7] ОДМ 218.011-98 Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог
- [8] Руководство по оценке экономической эффективности использования в дорожном хозяйстве инноваций и достижений научно-технического прогресса (введено в действие распоряжением Минтранса России от 10 декабря 2002 г. № ОС-1109-р)
- [9] ОДМ 218.2.045-2014 Рекомендации по проектированию лесных снегозадерживающих насаждений вдоль автомобильных дорог.
- [10] «Порядок проведения оценки уровня содержания автомобильных дорог общего пользования федерального значения» (утвержден приказом Минтранса России от 08.06.2012 г. № 163)



ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

к приказу Государственной компании  
«Российские автомобильные дороги»  
от «19» ноября 2015 г. № 160

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

по внедрению стандарта организации СТО АВТОДОР 2.23-2015 «Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»

Подразделение-заказчик разработки Стандарта: Департамент проектирования, технической политики и инновационных технологий (ДТППИТ).

Разработчик Стандарта: ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

№ п/п	Наименование мероприятия	Ответственное подразделение	Участники работ	Сроки проведения
1	Информирование структурных подразделений об утверждении СТО АВТОДОР 2.23-2015 «Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (далее – Стандарт) Публикация на сайте Государственной компании: - информации об утверждении Стандарта - текста утвержденного Стандарта	3 ДТППИТ	4 Структурные подразделения	5 3 дня с даты утверждения
2	Включение Стандарта в Перечень нормативных документов, используемых в проектах долгосрочных инвестиционных соглашений, концессионных соглашений, в договоры на выполнение работ по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту, содержанию автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (далее – Перечень)	ДТППИТ	Пресс-служба	5 дней с даты утверждения
3		ДТППИТ	Структурные подразделения	При плановой актуализации перечня

1	2	3	4	5									
4	<p>4.1 Включение Стандарта в состав конкурсной документации (документации об аукционе) на проектирование, строительство, реконструкцию и содержание автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги»;</p> <p>4.2 Подписание дополнительных соглашений к ранее заключенным договорам на выполнение работ по проектированию, строительству, реконструкции и содержанию автомобильных дорог Государственной компании «Российские автомобильные дороги» о применении Стандарта:</p> <table border="1" data-bbox="534 1019 957 2016"> <thead> <tr> <th data-bbox="542 1736 654 2004">№№ п/п</th> <th data-bbox="542 1467 654 1736">Обозначение нормативного документа</th> <th data-bbox="542 1019 654 1467">Название нормативного документа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="662 1736 694 2004">Стандарты организации Государственной компании «Автодор»</td></tr> <tr> <td data-bbox="694 1736 774 2004">Заключительный для раздела</td> <td data-bbox="694 1467 774 1736">СТО АВТОДОР 2.23-2015</td> <td data-bbox="694 1019 957 1467">«Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»</td> </tr> </tbody> </table>	№№ п/п	Обозначение нормативного документа	Название нормативного документа	Стандарты организации Государственной компании «Автодор»			Заключительный для раздела	СТО АВТОДОР 2.23-2015	«Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»	<p>Структурное подразделение, осуществляющее функции по формированию конкурсной документации;</p> <p>Структурное подразделение, осуществляющее функции ЦФО</p>	<p>Структурные подразделения, осуществляющие функции подразделений-соисполнителей по договорам (соглашениям)</p>	<p>С даты утверждения в сроки, установленные Порядком закупочной деятельности</p>
№№ п/п	Обозначение нормативного документа	Название нормативного документа											
Стандарты организации Государственной компании «Автодор»													
Заключительный для раздела	СТО АВТОДОР 2.23-2015	«Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор»											
5	<p>Сбор информации и мониторинг организационно-технических мероприятий, предусмотренных Стандартом</p>	<p>ДППИИТ</p>	<p>Структурные подразделения, осуществляющие функции подразделений-соисполнителей по договорам (соглашениям)</p>	<p>1 год с даты утверждения</p>									

**П Р И К А З**19 ноября 2015г.

Москва

№

260**Об утверждении и введении в действие стандарта  
Государственной компании «Российские автомобильные дороги»  
СТО АВТОДОР 2.23-2015 «Рекомендации по проектированию и применению  
снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах  
Государственной компании «Автодор»**

В целях регламентирования требований к конструкциям и материалам временных снегозадерживающих устройств и установления правил их применения на скоростных автомобильных дорогах и автомагистралях Государственной компании «Автодор» ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить и ввести в действие с даты утверждения настоящего приказа стандарт организации Государственной компании «Российские автомобильные дороги» СТО АВТОДОР 2.23-2015 «Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (Приложение № 1 к настоящему приказу).

2. Утвердить План мероприятий по внедрению стандарта организации СТО АВТОДОР 2.23-2015 «Рекомендации по проектированию и применению снегозадерживающих устройств на автомобильных дорогах Государственной компании «Автодор» (Приложение № 2 к настоящему приказу).

3. Руководителям структурных подразделений Государственной компании «Российские автомобильные дороги» обеспечить реализацию Плана мероприятий, указанного в п. 2 настоящего приказа.

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого заместителя председателя правления по технической политике И.А. Урманова.

Председатель правления



С.В. Кельбах

