



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автомобильные дороги»

Практикум
к выполнению расчетно-графической
работы

**«Зимнее содержание
автомобильных дорог»**



Автор
Саенко С.С.

Ростов-на-Дону, 2017

Аннотация

Рассмотрена методика количественной оценки параметров метелевой деятельности, порядок выбора и назначения средств снегозащиты. Изложены требования к зимнему содержанию автомобильных дорог и основы организации снегоочистки.

Предназначены для подготовки студентов по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Автомобильные дороги».

Автор



к.т.н., доцент кафедры «АД»
Саенко С.С.



Оглавление

| | |
|---|-----------|
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 4 |
| 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ | 6 |
| 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ | 7 |
| 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО ОБЪЁМА СНЕГОПРИНОСА .. | 8 |
| 3.1. Определение снегопереноса по направлениям метелевых ветров | 8 |
| 3.2. Определение снегоприноса к дороге | 9 |
| 4. НАЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ДОРОГИ ОТ СНЕЖНЫХ ЗАНОСОВ..... | 14 |
| 4.1. Снегозащитные лесные полосы..... | 16 |
| 4.2. Постоянные снегозадерживающие заборы..... | 17 |
| 4.3. Снегозадерживающие щиты и полимерные сетки | 19 |
| 4.3. Снежные траншеи..... | 21 |
| 5. ОЧИСТКА ДОРОГ ОТ СНЕГА И УБОРКА СНЕЖНЫХ ВАЛОВ | 23 |
| РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ГРАФИК ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ | 27 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЯМ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ | 28 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3 МАШИНЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | 35 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СНЕГООЧИСТКИ | 39 |

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель расчётно-графической работы состоит в закреплении студентами теоретических знаний и приобретении практических навыков оценки подверженности дороги образованию снежных заносов (снегозаносимости), а также назначения и обоснования мероприятий по снегозащите и снегоочистке.

Оценка включает определение снегопереноса по направлениям основных метелевых ветров за десять предыдущих зим и объёма снегоприноса по способу расходов (суммарных приносов).

Основываясь на исходных данных, студенты должны выявить участки, относящиеся к категории снегозаносимых и, с учётом расчётного объёма снегоприноса, выбрать эффективные мероприятия по защите дорог от снега.

В зависимости от требований к уровню содержания автомобильной дороги учащимися формируется звено снегоочистительной техники и составляется график зимней снегоочистки дороги.

Требования к оформлению расчётно-графической работы

Расчётно-графическая работа состоит из пояснительной записки объёмом до 30 страниц на листах формата А4 – 210 × 297 мм и графической части, которая выполняется на листах формата А3 – 297 × 420 мм.

Пояснительная записка должна быть написана чернилами или оформлена на компьютере с использованием современных текстовых редакторов. Все листы должны быть сброшюрованы и иметь обложку.

Содержание пояснительной записки должно соответствовать требованиям, указанным в задании.

Поля страницы: верхнее – 2 см, правое – 1,5 см, левое и нижнее – 2,5 см. Основной текст Times New Roman 14. Все страницы записки должны быть пронумерованы, все рисунки и таблицы должны иметь порядковый номер и название. В конце пояснительной записки приводится список используемой литературы, ссылки на которую обязательно даются в тексте.

В графическую часть проекта выносят принятую технологическую схему патрульной снегоочистки и обработки противогололёдными материалами, а также график зимнего содержания автомобильной дороги, включающий ситуацию и сокращённый продольный профиль, картограмму расчётных объёмов снегоприноса, характеристику участков по степени снегозаносимости с размещением снегозащитных устройств и др.

Чертежи должны быть выполнены чернилами или оформле-



ны на компьютере с использованием современных графических редакторов.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходные данные к расчётно-графической работе выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту. Данные содержат сведения об автомобильной дороге (категорию, фактическую интенсивность движения, тип покрытия, заданный уровень содержания, румб дороги и её продольный профиль, а также расположение организации обслуживания) и районе расположения дороги (сведения о метелевых явлениях за десять зим, расчётные интенсивность и продолжительность снегопада, высота снежного покрова).

Исходные данные являются частью пояснительной записки и должны быть включены в её состав в качестве первой главы.

Сокращённый продольный профиль, рабочие отметки и направления господствующих ветров, ситуация и расположение организации обслуживания, входящие в исходные данные ***вносят в соответствующие строки графика зимнего содержания автомобильной дороги – первый лист графической части расчётно-графической работы.*** Пример графика зимнего содержания представлен в **прил. 1**.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ

Требования к уровню зимнего содержания определяются в соответствии с заданием к расчётно-графической работе и ОДМ 218.0.000-2003 «Руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог (Временное)» [1].

Основными параметрами зимнего содержания являются:

- допустимая толщина рыхлого (талого) снега на проезжей части и обочинах;
- директивные сроки уборки снега и ликвидации зимней скользкости;
- нормативная ширина снегоочистки и др.

С учётом фактической интенсивности движения и заданного уровня содержания из **прил. 2** или Руководства [1] определяются требования к зимнему содержанию участка автомобильной дороги. ***Данные должны быть представлены в пояснительной записке в табличной форме.***

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЁТНОГО ОБЪЁМА СНЕГОПРИНОСА

Количество снега, приносимое метелями к одной стороне дороги в течение зимы, называют снегоприносом. Он составляет лишь некоторую часть от общего объёма снега, участвующего в переносе и называемого объёмом снегопереноса. Объёмы снегоприноса принято измерять в м^3 на 1 м протяжения дороги ($\text{м}^3/\text{пог.м}$), снегопереноса в м^3 на 1 м фронта метели ($\text{м}^3/\text{пог.м}$).

3.1. Определение снегопереноса по направлениям метелевых ветров

Количество переносимого снега $W_{П1}^i$ метель (снегоперенос) за время действия t метелевого ветра (за одну метель) i -го направления можно вычислить по формуле [2, 3, 4]:

$$W_{П1}^i \text{ метель} = I \cdot t, \text{ м}^3/\text{пог.м}, \quad (1)$$

где I – интенсивность метели (масса или объём снега переносимого через единицу площади фронта метели), $\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

Сведения метеостанций по ветровому режиму преобразовывают в объёмы переносимого снега на основании установленной Д.М. Мельником зависимости между осреднённой интенсивностью горизонтального переноса снега (интенсивностью метели) и скоростью ветра на высоте флюгера [2, 3, 4]:

$$I = c \cdot v^3, \text{ м}^3/\text{м} \cdot \text{ч}, \quad (2)$$

где v – скорость метелевого ветра на высоте флюгера (т.е. на высоте 10 м), м/с. Берётся на ближайшей к дороге метеостанции. В расчётно-графической работе скорость приводится в исходных данных;

c – коэффициент пропорциональности, величина которого зависит от плотности снега в метелевых сугробах.

Для большей части европейской территории России (кроме восточных и юго-восточных районов), где плотность снега равна $0,25 \text{ т}/\text{м}^3$, коэффициент пропорциональности c принимается в размере 0,00031; для районов Сибири, востока и юго-востока европейской части РФ – в размере 0,00026.

Плотность снега в метелевых сугробах принимается

Зимнее содержание автомобильных дорог

0,25...0,30 т/м³.

Формула (1) позволяет определить снегоперенос по рассматриваемому направлению за время действия метелевого ветра. Снегоперенос за весь зимний период по i -му направлению $W_{ПГОД}^i$ определяется по формуле [2, 3, 4]:

$$W_{ПГОД}^i = \sum W_{П1\text{ метель}}^i \cdot P^i, \text{ м}^3/\text{пог.м}, \quad (3)$$

где $W_{П1\text{ метель}}^i$ – снегоперенос по i -му направлению метелевого ветра за одну метель, м³/пог.м;

P^i – число случаев с метелями по i -му направлению за рассматриваемый год (зиму), ед. Данные берутся из наблюдений на ближайшей к дороге метеостанции. В расчётно-графической работе число случаев с метелями приводится в исходных данных.

Формула (3) с учётом (1) и (2) принимает вид:

$$W_{ПГОД}^i = \sum c \cdot v^3 \cdot t \cdot P^i, \text{ м}^3/\text{пог.м}. \quad (4)$$

По значениям продолжительности метели, скорости ветра и числа случаев с метелями, для каждого из десяти зимних периодов определяется снегоперенос по всем направлениям ветра. Данные должны быть занесены в ведомость снегопереноса (табл. 3.1) и в **табличной форме представлены в пояснительной записке расчётно-графической работы.**

Таблица 3.1

Ведомость объёмов переноса снега по основным направлениям ветра

| Год | Снегоперенос, м ³ /пог.м, по направлению | | | | | | | |
|-----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
| | | | | | | | | |

3.2. Определение снегоприноса к дороге

Суммарный объём снегоприноса к j -й стороне автомобильной дороги за зиму $W_{СДГОД}^j$ представляет собой сумму годовых объёмов снегопереноса $W_{ПГОД}^i$ по различным направлениям умноженных на синус острого угла (α) между направлением

метелевого ветра и осью дороги [2, 3, 4]:

$$W_{СДГОД}^j = \sum W_{ПГОД}^i \cdot \sin \alpha, \text{ м}^3/\text{пог.м.} \quad (5)$$

Полученные результаты вычисляются отдельно для левой и правой сторон дороги. Если $\alpha < 10^\circ$, то объем снегоприноса по данному направлению равен 0.

Полученные значения объема снегоприноса должны быть занесены в ведомость объемов снегоприноса (табл. 3.2) и в **табличной форме представлены в пояснительной записке расчётно-графической работы.**

Например, для участка дороги (рис. 3.1) суммарный годовой объем снегоприноса:

– для левой стороны

$$W_{СДГОД}^{лев} = W_{ПГОД}^{ЮЗ} \cdot \sin 36 + W_{ПГОД}^З \cdot \sin 81 + W_{ПГОД}^{СЗ} \cdot \sin 54 ,$$

(снегоперенос по направлению **С** не учитывается, так как ветер дует под углом 9° к оси дороги, т.е. меньше 10°);

– для правой стороны

$$W_{СДГОД}^{прав} = W_{ПГОД}^{СВ} \cdot \sin 36 + W_{ПГОД}^В \cdot \sin 81 + W_{ПГОД}^{ЮВ} \cdot \sin 54 ,$$

(снегоперенос по направлению **Ю** не учитывается, так как ветер дует под углом 9° к оси дороги, т.е. меньше 10°).

Таблица 3.2

Ведомость объёмов снегоприноса к левой и правой стороне дороги

| Год | Направление дороги (румб) | Привязка | | Сторона | $W_{пгод}^i \cdot \sin \alpha, \text{ м}^3/\text{м}$ | | | | | | | | Суммарный годовой объём снегоприноса $W_{сдгод}^j, \text{ м}^3/\text{м}$ | |
|-----|---------------------------|----------|-------|---------|--|----|---|----|---|----|---|----|--|--|
| | | Начало | Конец | | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | | |
| | | ПК+ | ПК+ | Лев | | | | | | | | | | |
| | | | | Прав | | | | | | | | | | |

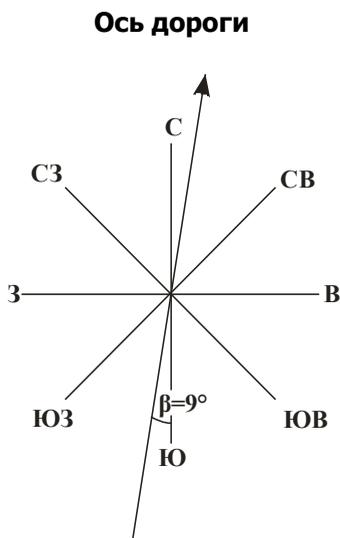


Рис. 3.1. Диаграмма для определения снегоприноса

Для выбора средств снегозащиты из полученных значений W_{CD}^j год составляется статистический ряд для j -й стороны дороги и определяется расчётная величина снегоприноса с заданной обеспеченностью W_p^j [3]:

$$W_p^j = \overline{W_{CD}^j} + \sigma \cdot \beta, \text{ м}^3/\text{м}, \quad (6)$$

где $\overline{W_{CD}^j}$ – среднееарифметическое значение снегоприноса к j -й стороне дороги за рассматриваемый период, $\text{м}^3/\text{м}$;
 σ – среднеквадратичное отклонение W_{CD}^j за N лет,

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{(W_{CD}^j - W_{CDi}^j)^2}{N}}, \text{ м}^3/\text{м}, \quad (7)$$

β – коэффициент, принимаемый равным 1,5 для дорог II–IV категории и 2,0 – для первой, т.е. соответственно учитывающий 90 и 95 %-ную обеспеченность.

Результаты сводятся в ведомость расчётных объёмов снегоприноса (табл. 3.3) и **в табличной форме представляются в пояснительной записке расчётно-графической работы.**

Таблица 3.3

Ведомость расчётных объёмов снегоприноса

| Привязка | | Сторона | Суммарный объём снегоприноса W_{CD}^j м ³ /м, за год | | | | | | | | | | $\overline{W_{CD}^j}$ | σ | W_P^j | |
|----------|-------|---------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----------------------|----------|---------|--|
| Начало | Конец | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | |
| ПК + | ПК + | левая | | | | | | | | | | | | | | |
| | | правая | | | | | | | | | | | | | | |

Расчётные объёмы снегоприноса с привязкой к пикетажу вносятся в соответствующие строки графика зимнего содержания автомобильных дорог (прил. 1).

4. НАЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ДОРОГИ ОТ СНЕЖНЫХ ЗАНОСОВ

Основными факторами, определяющими образование снеготложений на земляном полотне дороги, являются: метелевый режим, высота снежного покрова, элементы земляного полотна, природный фактор.

Незаносимость дороги снегом в значительной степени зависит от правильного сочетания элементов плана и продольного профиля с рельефом местности и учёта при этом направления главных метелевых ветров.

По степени снегозависимости все участки дорог делят на снегонезаносимые и снегозаносимые.

К **снегонезаносимым** относят участки дорог, пересекающие лесные массивы, а также сады и кустарники, если их ширина составляет не менее 100-250 м с каждой стороны дороги; проходящие в выемках глубиной более 8,5 м при годовом снегоприносе до 100 м³/м; пересекающие крупные населённые пункты с застройкой по обеим сторонам дороги; участки насыпей высотой не меньше требуемой по снегонезаносимости H_n , нераскрытые выемки, подветренный откос которых способен разместить весь снег, приносимый метелями.

Высота незаносимой насыпи H_n на участках дороги, проходящих по открытой местности, определяется расчётом по формуле [5]:

$$H_n = H_{сн} + \Delta h, \text{ м}, \quad (8)$$

где $H_{сн}$ – расчетная высота снежного покрова в данной местности, принимаемая с расчетной вероятностью превышения 5%, м. В расчётно-графической работе приводится в исходных данных. Допускается определение $H_{сн}$ по метеорологическим справочникам [4];

Δh – возвышение бровки насыпи над расчётным уровнем снегового покрова, необходимое для её незаносимости, м [5]:

| Категория дороги | I | II | III | IV | V |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Δh | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 |

Глубину снегонезаносимой нераскрытой выемки, подветренный откос которой способен разместить весь снег, приноси-

мый метелями с каждой стороны дороги, ориентировочно можно определить по формуле [6]:

$$H_B \geq \sqrt{W_P^j \cdot \frac{\gamma}{0,3}} \text{ , м,} \quad (9)$$

где γ – плотность снега, т/м³.

Снегозаносимые участки дорог делят на три категории (табл. 4.1).

Таблица 4.1
Классификация снегозаносимых участков

| Категории снегозаносимости | Характеристика участка | Вид снежных отложений, которые необходимо удалять |
|-----------------------------------|--|--|
| Слабозаносимые | Насыпи от H_{CH} и H_N . Пересечения в одном уровне. Насыпи с барьером безопасности | Снегопадные отложения. Снежные заносы небольшого объёма. Небольшие снежные валы |
| Среднезаносимые | Раскрытые выемки. Полувыемки-полунасыпи. Нулевые места и невысокие насыпи ниже H_{CH} . Пересечения в разных уровнях. Дороги, проходящие через небольшие населённые пункты, в районах с интенсивными общими метелями | Снегопадные отложения. Снежные заносы толщиной до 1-1,5 м. Снежные валы |
| Сильнозаносимые | Нераскрытые выемки, подветренный откос которых не может вместить снег, приносимый метелями и выпадающий при снегопадах. Все выемки на кривых | Снегопадные отложения. Снежные заносы, толщина которых может достигать глубины выемки |

На основе анализа продольного профиля и ситуации студентами выделяются участки автомобильной дороги, относящиеся к той или иной категории снегозаносимости. Характеристика снегозаносимости заносится в одноимённую строку графика зимнего содержания (**прил. 1**) в соответствии со следующими обо-

значениями участков: I – незаносимые, II – слабозаносимые, III – среднезаносимые, IV – сильнозаносимые.

Для всех участков, относящихся к категории заносимых с учётом нижеприведённых рекомендации подбирается вид и тип снегозащиты.

Защита дорог от снежных заносов осуществляется с помощью постоянной или временной снегозащиты.

К постоянной снегозащите относят снегозащитные лесополосы и постоянные заборы.

К временной – снегозадерживающие щиты, снежные траншеи, валы и т.д.

Целесообразные условия применения различных снегозадерживающих устройств приведены в табл. 4.2.

Таблица 4.2
Целесообразные условия применения различных снегозадерживающих устройств

| Вид защиты | Характеристика | Снегозадерживающая способность, м ³ /м |
|--------------------------------|------------------|---|
| Снегозащитные лесные полосы | По типовой схеме | 25-250 |
| Снегозадерживающие заборы | Однорядные | 100-200 |
| | Двухрядные | 500-800 |
| Переносные щиты | Высота 2 м | 30-120 |
| Сетка из полимерных материалов | Высота 2 м | 10-75 |
| Снежные траншеи (валы) | Один ряд | до 10 |
| | Два ряда | 10-20 |
| | Четыре ряда | 20-40 |
| | Шесть рядов | 40-60 |
| | Восемь рядов | 50-80 |
| | Десять рядов | 70-100 |

4.1. Снегозащитные лесные полосы

Наиболее надежным, экологически оправданным видом защиты снегозадерживающего действия являются снегозащитные лесные полосы.

Снегозащитная полоса должна иметь плотную (непродуваемую) конструкцию. Обязательным элементом каждой полосы должна быть густая двухрядная кустарниковая опушка.

Конструкция снегозащитной полосы определяется типо-

вой схемой, на основе которой выбирается рабочая схема полосы для каждого конкретного случая [4].

Расстояние между соседними рядами деревьев и кустарников в лесной полосе принимается: в благоприятных лесорастительных условиях – 2,5 м, а в тяжелых условиях – 3,0-3,5 м. Расстояние между растениями в ряду допускается в пределах 0,5-1,0м.

Расстояние от бровки земляного полотна до придорожной снегозащитной полосы, ширина лесных полос и величина разрывов между полосами при объемах снегоприноса до 250 м³/м определяются по табл. 4.3.

В связи с возможностью переноса снега под углом по отношению к оси дороги снегозащитные лесные полосы устраивают длиннее защищаемого участка на 50-100 м.

Таблица 4.3
Размещение лесных полос в зависимости от объема снегоприноса

| Расчетный объем снегоприноса, м ³ /м | Расстояние от бровки земляного полотна до лесонасаждений, м | Ширина разрыва между лесонасаждениями, м | Ширина полос отвода земель для лесонасаждений, м |
|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10-25 | 15-25 | - | 4 |
| 50 | 30 | - | 9 |
| 75 | 40 | - | 12 |
| 100 | 50 | - | 14 |
| 125 | 60 | - | 17 |
| 150 | 65 | - | 19 |
| 200 | 70 | - | 22 |
| 250 | 50 | 50 | 2×14 |

4.2. Постоянные снегозадерживающие заборы

В местности с интенсивной метелевой деятельностью рекомендуется применять снегозадерживающие заборы.

Заборы могут быть сплошными и решетчатыми, деревянными, железобетонными или комбинированными. Сплошные заборы собирают меньше снега, чем решетчатые, поэтому они применяются только в том случае, когда требуется одностороннее задержание снега. В зависимости от объёма приносимого к дороге сне-

га снегозадерживающие заборы устраивают высотой от 3 до 5 м.

Высоту забора H_3 определяют в зависимости от объёма снегоприноса и высоты снежного покрова в данной местности [4]:

$$H_3 = 0,34 \sqrt{W_p^j} + H_{CH}, \text{ м.} \quad (10)$$

Не рекомендуется делать заборы выше 5 м. Если по расчёту требуется большая высота, то устраивают два и более рядов заборов. Общая снегоборная способность заборов Q_3 , поставленных в несколько рядов, определяется по формуле [4]:

$$Q_3 = \varepsilon(n - 1)H_3l + K_1 \cdot H_3^2, \text{ м}^3/\text{м}, \quad (11)$$

где ε – коэффициент заполнения снегом пространства между рядами (при расчетах можно принимать $\varepsilon = 0,8$);

n – количество рядов заборов;

l – расстояние между рядами заборов (следует принимать в пределах 30 H_3), м;

K_1 – коэффициент, равный 8,0.

Расстояние от линии защиты до бровки земляного полотна должно составлять от 15 до 25 высот забора в зависимости от просветности обрешетки конструкции (от 35 до 50% соответственно). Если по местным условиям нельзя удалить забор на указанное расстояние, допускается сокращение расстояния до 10 высот забора при уменьшении просветности его решетки до 30%.

Для лучшего использования снегозадерживающей способности заборов и предотвращения повреждений, особенно при весенней осадке снега, заборы, особенно деревянные, наиболее правильно располагать перпендикулярно к направлению господствующих ветров, если даже при этом заборы будут расположены по отношению к дороге под тем или иным углом.

Деревянные снегозадерживающие заборы рекомендуется применять трех типов:

I – двухпанельные высотой 4 м, высота продуваемых проемов равна 0,6 м и каждой панели по 1,4 м;

II – двухпанельные высотой 5 м, высота продуваемых проемов равна 0,7 м и каждой панели по 1,8 м;

III – однопанельные с увеличенной просветностью высотой 5 м, высота нижнего продуваемого проема 0,5 м.

4.3. Снегозадерживающие щиты и полимерные сетки

Снегозадерживающие щиты изготавливают из дерева с разреженной решеткой в нижней части [4]. Конструктивные данные и рекомендуемые условия их применения приведены в табл. 4.4.

Расстояние от бровки земляного полотна до ряда щитов следует назначать в зависимости от объёма снегоприноса равным: при объёме снегоприноса до $25 \text{ м}^3/\text{м}$ – 30 м; до $50 \text{ м}^3/\text{м}$ – 40 м; до $75 \text{ м}^3/\text{м}$ – 50 м; более $75 \text{ м}^3/\text{м}$ – 60 м.

Щиты устанавливают сплошной линией параллельно оси дороги, без зигзагов и изломов. При косых ветрах (дующих под острыми углами к дороге) их рекомендуется ставить через 60 м перпендикулярно к основной щитовой линии короткие звенья щитов с таким расчётом, чтобы концы их подходили к дороге не ближе чем на 10-15 м или устанавливают звенья щитов перпендикулярно к направлению метелевых ветров.

Схемы установки щитов при защите выемок приведены в [3, 4, 7].

При устройстве многорядных щитовых линий, количество снега, задерживаемого одной щитовой линией, можно определить по формуле [4]:

$$Q_{щ}^{ряд} = 9 \cdot H_{щ}^2, \quad \text{м}^3/\text{м}; \quad (12)$$

многорядной щитовой линией [4]:

$$Q_{щ}^{м.ряд} = 8 \cdot [1 + (n_p - 1)\varepsilon_c] \cdot H_{щ}^2, \quad \text{м}^3/\text{м}, \quad (13)$$

где $Q_{щ}^{ряд}$, $Q_{щ}^{м.ряд}$ – количество задерживаемого снега, соответственно одно- и многорядной защиты, $\text{м}^3/\text{м}$;

n_p – число рядов защиты;

ε_c – коэффициент, учитывающий влияние смежного ряда (1-2);

$H_{щ}$ – высота щита, м.

Оптимальное расстояние между рядами щитов 30-40 $H_{щ}$. Расстояние ближнего к дороге ряда не должно быть меньше 20 высот щита, считая от бровки земляного полотна.

Таблица 4.4

Характеристика снегозадерживающих щитов

| Тип щита | Высота, м | Просветность, % | | | Скорость ветра, при которой можно применять щиты, м/с | Объем снегоприноса, при котором целесообразно применять щиты, м ³ /м |
|----------|-----------|-----------------|--------------|---------------|---|---|
| | | общая | нижней части | верхней части | | |
| I | 2,0 | 50 | 60 | 40 | Более 20 | Более 100 |
| II | 1,5 | 50 | 60 | 40 | Более 20 | Менее 100 |
| III | 2,0 | 60 | 70 | 50 | 20 и менее | Более 100 |
| IV | 1,5 | 60 | 70 | 50 | 20 и менее | Менее 100 |

Многорядные щитовые линии целесообразно формировать из щитов разной просветности. Ближайшие к полю линии формируются из щитов с менее густой решеткой (тип III), а ближайший к дороге ряд – из щитов с более густой решеткой (тип I).

Объем снега, который может задержать однорядная щитовая защита при $H_{щ} = 2$ м – 36 м³/м, двухрядная – до 96 м³/м, трехрядная – до 160 м³/м, двухрядная с перестановкой – до 300 м³/м.

При объемах снегоприноса до 75 м³/м можно применять временные пространственные снегозащитные средства (ВПС), изготавливаемые из полимерных материалов и сетки на полимерной основе.

4.3. Снежные траншеи

Траншеи могут применяться как самостоятельное средство защиты – на дорогах IV-V категорий или в сочетании с другими средствами (насаждениями, заборами, щитами), чтобы усилить снегозадерживающее действие и повысить надёжность снегозащитных линий на дорогах I, II, III категории.

Первую со стороны дороги траншею при отсутствии других средств защиты размещают не ближе 30 м и не дальше 100 м от бровки земляного полотна. Если траншеи служат дополнительным средством защиты к имеющимся лесополосам, щитам или заборами, то ближайшую к дороге траншею размещают с полевой стороны имеющихся снегозащитных линий на расстоянии 20-30 м от них. Полная снегосборная способность траншей [4] приведена в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Снегосорбная способность снежных траншей

| Конструкция защиты | Высота снежного покрова, м | Расстояние между траншеями, м | Ширина траншеи, м | Снегозадерживающая способность, м ³ /м, при глубине траншей, м | | | |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|---|-------|-------|-------|
| | | | | 0,3 | 0,5 | 0,8 | 1,0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Одиночная | 0,2 | - | 4 | 2,56 | 4,00 | - | - |
| | 0,3 | - | 4 | - | 4,50 | 6,00 | - |
| | 0,5 | - | 4 | - | - | 7,60 | 8,90 |
| Система из двух траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 6,00 | 8,88 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 10,02 | 14,34 | 17,22 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 17,20 | 20,10 |
| Система из трех траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 9,40 | 13,80 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 15,50 | 22,00 | 26,30 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 26,18 | 30,50 |
| Система из четырех траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 12,88 | 18,64 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 21,06 | 29,70 | 35,46 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 35,19 | 40,90 |
| Система из пяти траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 16,32 | 23,52 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 26,58 | 37,38 | 44,58 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 44,10 | 51,30 |
| Система из шести траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 19,76 | 28,40 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 32,10 | 45,06 | 53,70 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 53,06 | 61,70 |
| Система из семи траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 23,20 | 33,28 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 37,62 | 52,74 | 62,82 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 62,02 | 72,10 |
| Система из восьми траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 26,64 | 38,16 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 43,14 | 60,72 | 71,94 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 70,98 | 82,50 |
| Система из девяти траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 30,08 | 43,04 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 48,66 | 68,10 | 81,06 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 79,94 | 92,90 |
| Система из десяти траншей | 0,2 | 8,0 | 4 | 33,52 | 47,92 | - | - |
| | 0,3 | 8,0 | 4 | - | 54,18 | 75,78 | 90,18 |
| | 0,5 | 8,0 | 4 | - | - | 88,90 | 103,3 |

5. ОЧИСТКА ДОРОГ ОТ СНЕГА И УБОРКА СНЕЖНЫХ ВАЛОВ

Снегоочистка автомобильных дорог организуется таким образом, чтобы обеспечивать указанные в табл. п2.3 прил. 2 директивные сроки снегоочистки, определенные ГОСТ Р 50597-93 [8].

На автомобильных дорогах с небольшой интенсивностью движения при малой интенсивности снегопада или метели и в районах слабой метелевой деятельности очистку следует производить одиночными снегоочистителями.

На автомобильных дорогах с интенсивным движением, более 2000 авт./сут, а также в условиях частых и интенсивных метелей патрульная снегоочистка ведётся отрядами машин. Для патрульной снегоочистки используют одноотвальные автомобильные снегоочистители. Звено машин подбирают таким образом, чтобы за один проход очищать не менее половины ширины полосы, подлежащей снегоочистке.

Число машин для патрульной снегоочистки определяют по формуле [6]:

$$N_{ПС} = \frac{2Ln_{звен}}{t_{пр}K_B v_{раб}}, \text{ шт.}, \quad (14)$$

где L – длина обслуживаемого участка, км;
 K_B – коэффициент использования машины во времени. $K_B = 0,85 \dots 0,95$;
 $v_{раб}$ – средняя рабочая скорость плужного снегоочистителя, км/ч;
 $t_{пр}$ – время между проходами снегоочистителей, ч:

$$t_{пр} = \frac{h_{доп}}{i_{сн}}, \quad (15)$$

$h_{доп}$ – допустимая толщина снега на покрытии, мм;
 $i_{сн}$ – интенсивность снегонакопления, мм/ч;
 $n_{звен}$ – количество снегоочистителей в звене, необходимое для полной уборки снега с половины ширины дорожного полотна, шт.:

$$n_{звен} = \frac{B_{оч}}{2(b_{отв}-0,25)}, \quad (16)$$

Зимнее содержание автомобильных дорог

$B_{оч}$ – ширина полосы, подлежащая снегоочистке, м;

$b_{отв}$ – ширина отвала (захватки) плужного снегоочистителя, м.

Плужными автомобильными снегоочистителями снег перемещают от оси дороги к обочинам. Машины располагаются в плане уступами одна за другой на расстоянии 30-60 м. При большой ширине земляного полотна (шире 15-16 м) во избежание многих перевалок снега допускается работа по схеме с разным направлением перемещения.

В этом случае часть снегоочистителей сдвигает снег в направлении оси дороги, а другие (идущие по краю) – в сторону кюветов. При работе по такой схеме во избежание образования снежных заносов на дороге необходимо сразу же удалять роторными снегоочистителями снежный вал, образующийся на оси дорожного полотна.

При зимнем содержании дорог с многополосным движением используется, как правило, комплексная снегоочистка с применением химических реагентов.

Технологический цикл снегоуборки с применением противогололёдных материалов (ПГМ) осуществляется в следующей последовательности: выдержка, обработка дорожных покрытий реагентами, интервал, сгребание и уборка снега.

При слабом снегопаде интенсивностью до 3 см/ч к распределению ПГМ необходимо приступить через 30-40 мин после его начала или при образовании на покрытии слоя снега толщиной 2-4 см.

При снегопаде интенсивностью 3-5 см/ч или образовании слоя снега толщиной 6 см к распределению ПГМ приступают через 20-30 мин. К очистке покрытия приступают при толщине снега 4-8 см.

При снегопаде с интенсивностью более 8 см/ч к снегоочистке приступают с момента начала снегопада и распределение противогололедных материалов выполняют одновременно с проведением снегоочистки.

Если после окончания первого цикла работ снегопад продолжается, то работы по снегоочистке и распределению ПГМ повторяются.

Колонна снегоочистителей после выхода на магистраль выстраивается с дистанцией между снегоочистителями в 15-20 м. С целью предупреждения обгона колонны попутными транспортными средствами движение колонны осуществляется со скоростью не менее 45-55 км/ч.

Убираемая ширина второй в колонне и последующих машин меньше впереди идущих за счет перекрытия следа.

Дополнительные сведения по технологии зимней снегоочистки приведены в [3, 4, 7].

Снежный вал, оставшийся после прохода звена плужных снегоочистителей должен быть убран при помощи роторных снегоочистителей (на загородных участках автомобильных дорог) и снегопогрузчиков (для участков, находящихся в пределах городской застройки).

Некоторые сведения по машинам для зимнего содержания дорог представлены в **прил. 3**.

Почасовой график зимней снегоочистки является частью графика зимнего содержания (первый лист графической части).

Технологическая схема снегоочистки формируется студентами с учётом вышеприведённой информации и **прикладывается к пояснительной записке в качестве второго листа графической части**.

Пример технологической схемы снегоочистки дороги представлен в **прил. 4**.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ОДМ 218.0.000-2003. Руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог (Временное). Утверждено: распоряжением Государственной службы дорожного хозяйства Министерства транспорта Российской Федерации 1.01.2004. – 40 с.
2. Указания по производству изысканий и проектированию лесонасаждений вдоль автомобильных дорог. ВСН 33-87. Министерство автомобильных дорог РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. – 95 с.
3. Ремонт и содержание автомобильных дорог: справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. II / А.П. Васильев и др. / под ред. А.П. Васильева – М.: Информавтодор, 2004. – 507 с.
4. ОДМ 218.5.001-2008. Методические рекомендации по защите и очистке автомобильных дорог от снега. Утверждено: распоряжением Росавтодора 1.02.2008. – 56 с.
5. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги/Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 56 с.
6. Зимнее содержание автомобильных дорог: метод. указания / сост.: А.Г. Воронков, К.А. Андрианов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 36 с.
7. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. – Т.1: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 320 с.
8. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения/ГОСТАНДАРТ РОССИИ. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 12 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГРАФИК ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Высота насыпи (рабочие отметки) | | 1.5 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 2.3 | 2.1 | 1.5 | 0.7 | 0.0 | 0.0 |
| Сокращённый продольный профиль | | | | | | | | | | | | | | | |
| Глубина выемки (рабочие отметки) | | 0.0 | 0.5 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.3 | 1.2 | 1.0 | 0.0 | | | | | |
| Направление господствующих ветров по отношению к оси дороги | | | | | | | | | | | | | | | |
| Левая сторона дороги | Снегозащитные устройства, их тип и протяжение | щиты 1 ряд Н=2м l=450 м | | | | | | | | | | | | | |
| | Снегозащитные насаждения | | | | | | | | | | | | | | |
| | Характеристика снеготранспорта | I | | | | | II | | | | | | | | |
| | Объём снегоприноса, м³/м | 0 | | | | | 43,4 | | | | | | | | |
| | Ситуация | | | | | | | | | | | | | | |
| Километры | | ● 0 | | | | | | ● 1 | | | | | | ● 2 | |
| Правая сторона дороги | Ситуация | | | | | | | | | | | | | | |
| | Объём снегоприноса, м³/м | 121,8 | | | | | 5,62 | | | | | | | | |
| | Характеристика снеготранспорта | I | IV | | | | | I | III | | | I | | | |
| | Снегозащитные насаждения | насаждения 1 ряд l=450 м | | | | | | | | | | | | | |
| | Снегозащитные устройства, их тип и протяжение | сн.траншеи 1 ряд l=300 м | | | | | | | | | | | | | |
| Почасовой график снегоочистки во время снегопада | | <p>Интенсивность снегопада - 10 мм/ч Продолжительность снегопада - 5ч Допустимая толщина снега - 2 см Директивный срок очистки - 2ч</p> | | | | | | | | | | | | | |
| Расположение организации обслуживания | | ДРСУ (2 км) | | | | | | | | | | | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЯМ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Таблица П2.1
Группировка дорог для целей оценки уровня содержания

(Извлечение из ОДМ 218.0.000-2003 [1] Таблица 1)

| Группы дорог для целей оценки уровня содержания | Фактическая интенсивность движения в транспортных единицах, авт\сут | | Число полос движения | Примечание |
|---|---|-------|----------------------|--|
| | от | до | | |
| А1 | 40000 | | 8 | Автомагистрали * |
| | 20000 | 40000 | 6 | |
| | 7000 | 20000 | 4 | |
| А2 | 40000 | | 8 | Автомобильные дороги с покрытиями из цементобетона, асфальтобетона и битумоминеральных смесей |
| | 20000 | 40000 | 6 | |
| | 7000 | 20000 | 4 | |
| А3 | 3000 | 7000 | 2 | |
| Б | 1000 | 3000 | 2 | |
| В | 100 | 1000 | 2 | |
| | | 100 | 1 | |
| Г1 | 100 | 1000 | 2 | Автомобильные дороги с покрытиями из обработанных и не обработанных вяжущими щебеночных, гравийных материалов. |
| | | 100 | 1 | |
| Г2 | | 100 | 1-2 | Грунтовые автомобильные дороги |

* Автомагистраль - автомобильная дорога общего пользования, имеющая на всем протяжении многополосную проезжую часть с центральной разделительной полосой, не имеющая пересечений в одном уровне с автомобильными, железными дорогами, трамвайными путями, велосипедными и пешеходными дорожками, доступ на которую возможен только через пересечения в разных уровнях

Таблица П2.2
Характеристика уровней содержания дорог (Извлечение из
 ОДМ 218.0.000-2003 [1] Таблица 2)

| Уровень | Характеристика уровня содержания дорог |
|----------------|--|
| 1 | 2 |
| Допустимый | <p>Содержание дороги обеспечивает допустимый уровень безопасности движения в соответствии с ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям безопасности дорожного движения» [8]. Допускаются факты временного ограничения движения автотранспортных средств на отдельных участках по условиям их содержания. ДТП с сопутствующими неудовлетворительными дорожными условиями, зависящими от дефектов содержания дорог, отсутствуют. Допускается наличие не более 15 % (по протяженности) участков с не допустимым уровнем содержания.</p> |
| Средний | <p>Содержание дороги обеспечивает поддержание потребительских свойств автомобильной дороги на среднем уровне. Состояние конструктивных элементов зависящие от содержания не вызывают необходимость временного ограничения движения автотранспортных средств. ДТП с сопутствующими неудовлетворительными дорожными условиями, зависящими от дефектов содержания дорог, отсутствуют. Допускается наличие не более 10 % (по протяженности) участков с не допустимым уровнем содержания.</p> |
| Высокий | <p>Содержание дороги обеспечивает поддержание потребительских свойств автомобильной дороги на максимально возможном уровне, для фактически сложившегося транспортно-эксплуатационного состояния дороги. Автомобильная дорога и каждый ее конструктивный элемент содержится в состоянии, обеспечивающем круглосуточное, бесперебойное и безопасное движение автотранспортных средств. ДТП с сопутствующими неудовлетворительными дорожными условиями, зависящими от дефектов содержания дорог, отсутствуют. Не допускается наличие участков с не допустимым уровнем содержания.</p> |

Таблица П2.3
Требования к показателям, характеризующих содержание
автомобильных дорог в зимний период (Извлечение из ОДМ
 218.0.000-2003 [1] Приложение 3)

| Наименование показателя, дефекта содержания | Группа дорог | Уровень содержания | | |
|--|----------------------|--|---------|---------|
| | | Допустимый | Средний | Высокий |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Земляное полотно, полоса отвода | | | | |
| Рыхлый (талый) снег на обочине, после окончания снегоочистки, толщиной не более, см. Ширина очистки обочин для групп: А1, А2 - 100 %, для остальных - 50 % | А1, А2 А3, Б | 1,0 (2,0) | | |
| | В | 3,0 (6,0) | | |
| | Г1, Г2 | - | | |
| Срок снегоочистки обочин с момента окончания уборки проезжей части не более, ч | А1, А2, А3 | 4 | 3,5 | 3 |
| | Б | 5 | 4,5 | 4 |
| | В | 6 | 5 | 4,5 |
| | Г1 | 12 | 10 | 8 |
| | Г2 | - | | |
| Минимальная длина обочины на которой не должно быть снежных валов: вблизи ж.д. переездов /перед пересечением в одном уровне / вблизи остановочных пунктов общественного транспорта / вблизи пешеходного перехода, м. | А1, А2 | - | | |
| | А3 | 500/250/20/5 | | |
| | Б | 500/200/20/5 | | |
| | В, Г1, Г2 | 500/150/20/5 | | |
| Снежные валы у ограждений на обочине, а также у осевого двустороннего ограждения Срок ликвидации снежных валов у ограждений не более 5 суток | Для всех групп дорог | Не допускаются (допускается на участках проходящих по лесному массиву за ограждением на обочине) | | |

Продолжение табл. П2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------------------|----------------|------|----------------|
| Снежные валы на тротуарах, находящихся на балансе у Заказчика: Срок ликвидации валов после окончания снегопада в населенных пунктах при интенсивности движения пешеходов: св. 250 чел/ч не более 1 ч.; от 100 до 250 чел/ч не более 2 ч.; до 100 чел/ч не более 3 ч. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |
| Рыхлый (уплотненный) снег на тротуарах после окончания снегоочистки, толщиной не более, см | A1, A2 | 5(3) | | |
| | A3, Б, В | 5(5) | | |
| | Г1, Г2 | 5(10) | | |
| Возвышение обочин и разделительной полосы с уплотненным слоем снега над проезжей частью | A1, A2, A3, Б, В, Г1 | Не допускается | | |
| | Г2 | - | | |
| Земляное полотно не раскрытое от снега, в сроки установленные Заказчиком, перед наступлением паводка. | A1, A2 A3, Б, В | Не допускается | | |
| | Г1, Г2 | - | | |
| 2. Проезжая часть (включая используемые съезды, мостовые сооружения) | | | | |
| Рыхлый (талый) снег на проезжей части, толщиной не более, см. Нормативная ширина очистки - 100 % | A1, A2 A3, Б | 1(2) | | |
| | В | 2(4) | | |
| | Г1, Г2 | | | |
| Срок ликвидации зимней скользкости с момента образования (и уборка снега с момента окончания снегопада) до полного устранения, не более, ч | A1, A2 A3 | 4 | 3,5 | 3 |
| | Б | 5 | 4,5 | 4 |
| | В | 6 | 5 | 4,5 |
| | Г1 | 12 | 10 | 8 |
| | Г2 | 16 | 12 | 10 |
| Дефекты и повреждения проезжей части на 1000 м ² ее площади, не более, м ² . Предельные размеры повреждения, не более: длина - 15 см, ширина - 60 см, глубина - 5 см. | A1 | 1,0 | 0,5 | Не допускаются |
| | A2, A3 | 1,5 | 1,0 | |
| | Б | 3,5 | 2,0 | |
| | В | 7,0 | 3,5 | 5,0 |
| | Г1 | 15,0 | 10,0 | 10,0 |
| Г2 | 30,0 | 20,0 | 10,0 | |

Продолжение табл. П2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------------------|----------------|---|---|
| Снежный накат, толщиной не более, см (*) - при интенсивности движения до 500 авт/сут. | A1, A2 A3, Б | Не допускается | | |
| | В(*), Г1 | 4 | | |
| | Г2 | 6 | | |
| 3. Искусственные сооружения | | | | |
| 3.1. Мостовые сооружения | | | | |
| Рыхлый (уплотненный) снег на тротуарах в населенных пунктах после окончания снегоочистки, не более, см Срок очистки тротуаров в населенных пунктах не более 1 суток | Для всех групп дорог | 5 (3) | | |
| Не посыпанные фрикционным материалом тротуары в населенных пунктах. Нормативное время посыпки после окончания снегопада, в местах с интенсивностью движения пешеходов: св. 250 чел/ч - не более 1ч.; 100-250 чел/ч - не более 2 ч.; до 100 чел/ч - не более 3 ч. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |
| Наличие противогололедных материалов на ограждениях и перилах | Для всех групп дорог | Не допускается | | |
| Засоренные лотки, водоотводные трубки и окна в тротуарных блоках. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |
| 3.2. Водопрпускные трубы | | | | |
| Не раскрытые входные и выходные отверстия, не расчищенные русла водопрпускных труб, снежно-ледяные отложения в теле трубы более 2/3 диаметра, в период до начала паводка. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |

Продолжение табл. П2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------------------|----------------|--------|------|
| 4. Обустройство и обстановка дороги | | | | |
| Отсутствие или установка технических средств организации дорожного движения с нарушением действующих стандартов, норм и правил. | Для всех групп дорог | Не допускается | | |
| Рыхлый (уплотненный) снег на заездных карманах и посадочных площадках остановок общественного транспорта после окончания снегоочистки, толщиной слоя, не более, см | A1, A2, A3, Б, В | 2(0) | | |
| | Г1 | 6(4) | | |
| | Г2 | 8(6) | | |
| Рыхлый (уплотненный) снег на площадках отдыха и стоянках транспортных средств после окончания снегоочистки, толщиной слоя не более, см | A1, A2, | 6(4) | 4(2) | 2(0) |
| | A3, Б, В | 8(6) | 6(4) | 4(2) |
| | Г1, Г2 | 12 (8) | 10 (6) | 8(4) |
| Снежно-ледяные отложения, закрывающие информацию на дорожных знаках Срок очистки не более 1 суток с момента обнаружения. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |
| 3.1. Мостовые сооружения | | | | |
| Грязные, покрытые снегом, не обеспечивающие световозвращающий эффект, световозвращающие элементы на поверхности ограждений Срок очистки не более 1 суток с момента обнаружения. | Для всех групп дорог | Не допускаются | | |
| Отсутствие дорожных знаков на опасных участках в срок, с момента обнаружения опасности, не более, ч | A1, A2, A3 | 4 | | |
| | Б | 5 | | |
| | В, Г1, Г2 | 6 | | |

Окончание табл. П2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------------|----------|----------|-----------------------|
| <p>Не работающие светильники в ночное время, не более, % от общего количества (Количество неработающих подряд светильников не более 1 шт.) Допускается частичное (до 50 %) отключение наружного освещения в ночное время в случае, когда интенсивности движения пешеходов менее 40 чел/ч и транспортных средств в обоих направлениях - менее 50 ед/ч. Срок ликвидации отказов в работе наружных осветительных установок, связанных с обрывом электрических проводов или повреждением опор, выходом из строя источника света не более 1 сут.</p> | <p>Для всех групп дорог</p> | <p>5</p> | <p>3</p> | <p>Не допускаются</p> |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МАШИНЫ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица ПЗ.1

**Плужные снегоочистители для патрулирования дорог и
распределения реагентов**

| Показатели | Тройка-2000 | ЭД-405А | ДМК-10 | ЗМ-14 | КМ-500 | Schmidt SAB 60-TLWN |
|--|---------------|-------------|-----------|--------------|-------------|---------------------|
| Базовое шасси | Урал-55571-30 | КамАЗ-55111 | КрАЗ-6510 | Урал-5557-31 | КамАЗ-53213 | МАЗ-53213 |
| Ширина рабочей зоны, м: | | | | | | |
| скоростного отвала | 2,95 | 3,2 | 2,7 | 2,8 | — | 2,9 |
| бокового отвала, | 2,2 | — | 2,2 | — | — | 2,53 |
| среднего ножа, | — | 2,7 | 2,45-2,9 | — | — | — |
| при снегоочистке | 5,1 | 2,47-3,0 | — | 2,8 | 4,5 | — |
| при посыпке | 2,85 | 4,0-16,0 | 2,4 | - | 2,0-8,0 | 2,0-10,0 |
| Дальность отбрасывания, м | 5-20 | | | 15 | 10-20 | 5-320 |
| Плотность посыпки песком, г/м ² | 20-400 | 10-500 | 125-400 | — | | |
| Скорость рабочая, км/ч | 50 | 40 | 50 | 60 | 60 | 60 |

Таблица ПЗ.2

**Плужно-щёточные снегоочистители на тракторном шасси
кл.1,4-2,0**

| Показатели | СНН | МУП-351 | Борэкс-1261 | Т-30-КО | УМ-70 | КМТ-1 |
|----------------------------------|--------|---------|-------------|-----------|---------|----------|
| Базовое шасси | МТЗ-82 | МТЗ-82 | Т-30А-80 | ВТЗ-2032А | ЗТМ-60Л | ЛТЗ-60АВ |
| Ширина обрабатываемой полосы, м: | | | | | | |
| отвалом | 2,1 | 2,1 | 2,0 | 1,86 | | 2,15 |
| щеткой | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 1,5 | 1,8 | 1,8 |
| Ширина отвала, м | 2,5 | | 2,3 | 1,86 | 2,5 | 2,5 |
| Скорость рабочая, км/ч | | 1,89 | 1,5 | 1,53 | | 1,8 |
| Скорость транспортная, км/ч | 25 | 33,4 | 23,5 | 23,86 | 24,5 | 30 |

Таблица ПЗ.3
**Шнекороторные и шнековые снегоочистители (снегопо-
грузчики)**

| Показатели | ФРС-200М | ТМ-3-02 | ДЭ-220А | ДЭ-210Б-ЗМ | ДЭ-226 | КО-605А |
|----------------------------------|----------|------------|------------|------------|--------------|-----------|
| Базовое шасси | МТЗ/82 | Амкодор-34 | ДТ-75Н-ХС4 | ЗИЛ-433422 | Урал-4320-10 | Урал-4320 |
| Ширина рабочей зоны, мм | 2000 | 2400 | 2530 | 2560 | 2810 | 2700 |
| Высота погрузки, м | 2,5-3,0 | 3,5 | — | — | — | — |
| Высота убираемого слоя снега, мм | 1090 | 250-350 | 1300 | 1300 | 1600 | 1300 |
| Дальность отбрасывания, м | 20-25 | — | 15 | 25 | 30 | 30 |
| Скорость рабочая, км/ч | 0,75 | 0,3-3,5 | 0,33-4,88 | 0,5-7,84 | 0,33-6,74 | 0,51-6,92 |
| Скорость транспортная, км/ч | 20 | 4-24 | 11,8 | 41 | 52 | 51 |

Таблица ПЗ.4
**Фрезерно-роторные снегоочистители (погрузчики) на тя-
гачах кл. 0,6-4**

| Показатели | СНФ-200 | СНТ-2500 | УМ-75 | КО-721 | КО-816-1 | К-700-ОС-00 |
|----------------------------------|---------|----------|----------|-----------|------------|-------------|
| Базовое шасси | МТЗ-82 | МТЗ-82 | ЗТМ-60Л | МТЗ-82 | КамАЗ-4310 | К-700А |
| Ширина рабочей зоны, мм | 1400 | 2500 | 1900 | 1800 | 2900 | 3100 |
| Высота погрузки, м | 2,5-3,0 | — | — | 3,0 | — | 3,0 |
| Высота убираемого слоя снега, мм | 1100 | 250-350 | 500 | 1100 | | 1050 |
| Дальность отбрасывания, м | 20-25 | 20-25 | 10 | 20 | 40 | 10-25 |
| Скорость рабочая, км/ч | 0,75 | 5,0-20 | 2,1-11,1 | 0,75-1,26 | 0,2-40,0 | 0,8 |
| Скорость транспортная, км/ч | 20 | 20 | 24,5 | 30 | 50 | 28 |

Таблица П3.5
Лаповые снегопогрузчики

| Показатели | КО-206А | ТМ-3-01 |
|----------------------------------|-----------|------------|
| Базовое шасси | Спецшасси | Амкодор-34 |
| Производительность, т/ч | 155 | 230-300 |
| Ширина рабочей зоны, мм | 2600 | 2400 |
| Угол поворота транспортера, ° | | ±60 |
| Вылет стрелы транспортера, мм | 3800 | |
| Высота погрузки, мм | 3800 | 3500 |
| Высота убираемого слоя снега, мм | 1100 | |
| Скорость рабочая, км/ч | 0,18-0,25 | 0,3-3,5 |
| Скорость транспортная, км/ч | 30 | 4-16 |

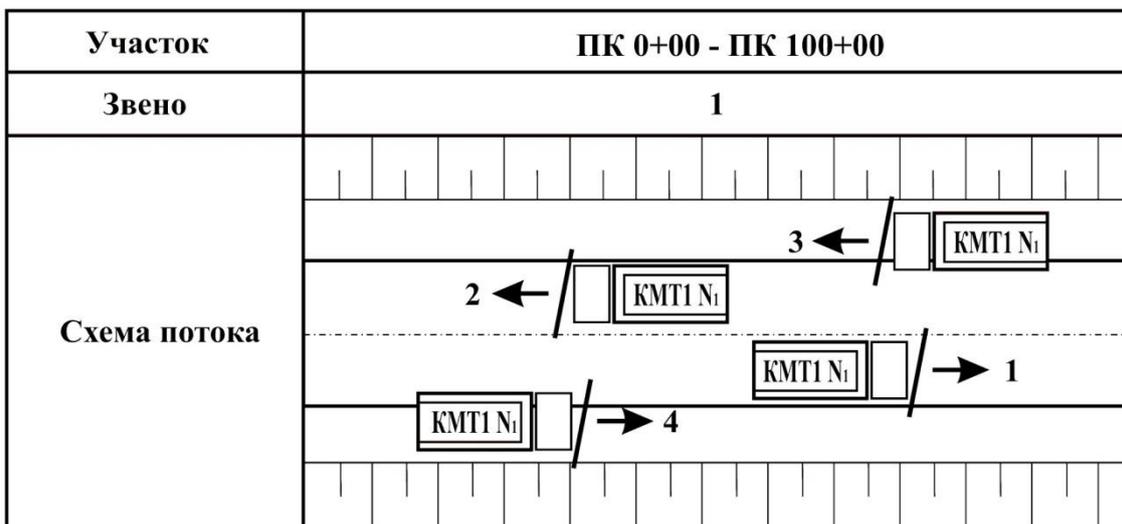
Таблица П3.6
Комбинированные машины средние

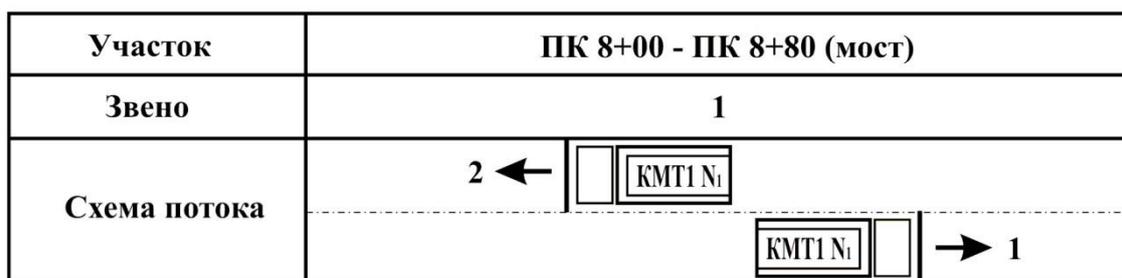
| Показатели | КО-829А-01 | МД-433 | КО-815 | МКДС-1 | ЭД-226 |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Базовое шасси | ЗИЛ-433362 | ЗИЛ-433362 | ЗИЛ-494560 | ЗИЛ-433362 | ЗИЛ-433102 |
| Вместимость кузова, м ³ | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,25 | 3,25 |
| Вместимость цистерны, м ³ | 6,04 | 5,6 | 6,15 | 5,5 | 6,0 |
| Ширина рабочей зоны, м: | | | | | |
| при подметании | 2,3 | 2,3 | 2,5 | – | 2,34 |
| при поливке | 20,0 | 8,5 | 20,0 | – | 4,0-18,0 |
| при мойке | 2,0-9,0 | 2,3 | 8,5 | 2,6 | 2,5-8,0 |
| при снегоочистке | 2,65 | 2,5 | 2,5 | 3,0 | 2,47-3,0 |
| при посыпке | 4,0-9,0 | 4,0-9,0 | 4,0-9,0 | 4,0-12,0 | 4,0-10,0 |
| Плотность посыпки, г/м ² | – | 100-400 | 50-300 | 10-300 | 25-500 |

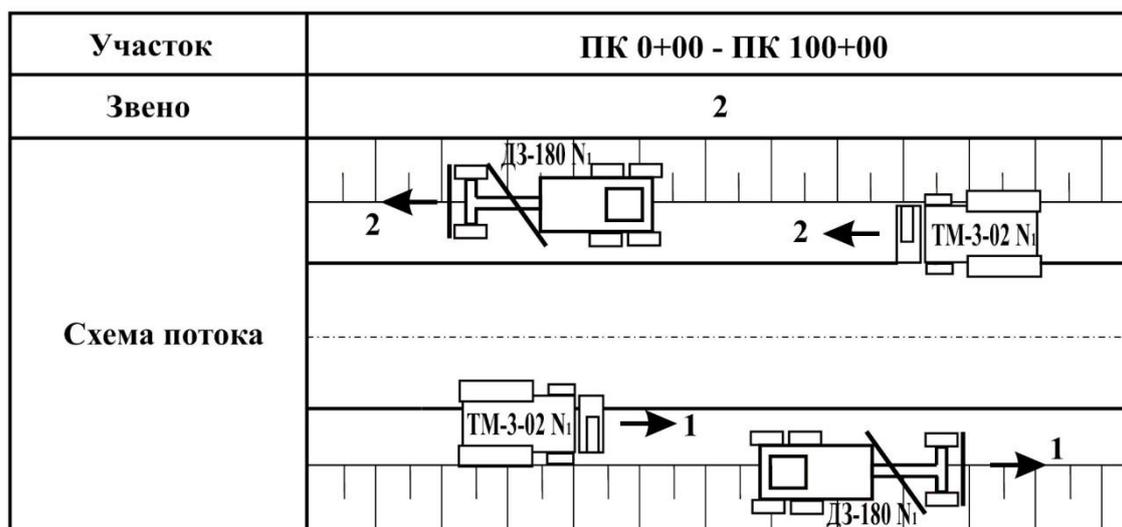
Таблица ПЗ.7
Комбинированные машины тяжёлые

| Показатели | КО-806 | ЭД-244 | МДК-5337 | МКДС-2004 | МДК-133Г4 |
|--------------------------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|
| Базовое шасси | КамАЗ-43253 | МАЗ-5337 | МАЗ-5337 | ЗИЛ-133Д42 | ЗИЛ-133Г42 |
| Вместимость кузова, м ³ | – | 5,6 | 5,9 | – | 6,0 |
| Вместимость цистерны, м ³ | 8,0 | 7,5 | 9,0 | 8,0 | 10,0 |
| Ширина рабочей зоны, м: | | | | | |
| при подметании | 2,5 | 2,34 | 2,5 | | 2,5 |
| при поливке | 20,0 | 4,0-18,0 | 20,0 | | 20,0 |
| при мойке | 8,5 | 2,5-8,0 | 8,5 | 2,5-12 | 8,5 |
| при снегоочистке | 2,5 | 2,47-3,0 | 2,6-3,0 | 2,32-2,6 | 4,3 |
| при посыпке | 4,0-9,0 | 4,0-12,0 | 4,0-9,0 | 2,0-8,0 | 3,0-9,0 |
| Плотность посыпки, г/м ² | 10-500 | 10-500 | 100-400 | – | 25-400 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СНЕГООЧИСТКИ

| | |
|--------------|--|
| Участок | ПК 0+00 - ПК 100+00 |
| Звено | 1 |
| Схема потока |  |

| | |
|--------------|---|
| Участок | ПК 8+00 - ПК 8+80 (мост) |
| Звено | 1 |
| Схема потока |  |

| | |
|--------------|--|
| Участок | ПК 0+00 - ПК 100+00 |
| Звено | 2 |
| Схема потока |  |

Звено 1 – патрульная снегоочистка

Звено 2 – разбрасывание снежных валов