Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО Вологодский государственный технический университет

Кафедра: автомобильных дорог

Дисциплина: Эксплуатация

автомобильных дорог.

Курсовой проект

Тема: Организация зимнего содержания автомобильных дорог.

Содержание

Введение

1. Характеристика природно-климатических условий района

2. Требования к уровню зимнего содержания автомобильной дороги

2.1 Краткая характеристика участка автомобильной дороги

2.2 Характеристика района по трудности снегоборьбы

2.3 Основные показатели уровня зимнего содержания автомобильной дороги

3. Определение расчетного объема снегоприноса к дороге

4. Назначение основных мероприятий по защите дороги от снежных заносов

4.1 Характеристика участка дороги по степени заносимости

4.2 Проектирование снегозащитных сооружений

4.2.1 Назначение вариантов снегозащитных сооружений

4.2.2 Расчет снегоемкости вариантов защиты

4.2.3 Схема размещения средств снегозащиты в плане. Конструкция снегозащитных сооружений

4.2.4 Ведомость снегозащитных сооружений…

5. Технология патрульной очистки дороги от снега и удаление снежных валов

5.1 Расчет допустимого времени снегонакопления

5.2 Определение количества машин и механизмов для патрульной снегоочистки

5.3 Определение количества машин и механизмов для уборки снежных валов

5.4 Почасовой график патрульной снегоочистки

6. Технология и организация работ по борьбе с зимней скользкостью

6.1 Расчет требуемого количества противогололедных материалов

6.2 Расчет необходимого числа машин и механизмов для ликвидации зимней скользкости

6.3 Почасовой график работы распределения противогололедных материалов

6.4. Выбор Тима и схемы размещения базы противогололедных материалов

7. Охрана окружающей среды при борьбе с зимней скользкостью

8. Охрана труда и техника безопасности при зимнем содержании

9. Оперативный план зимнего содержания

Список используемых источников

Введение

В соответствии с заданием на курсовое проектирование, следует разработать проект организации зимнего содержания автомобильной дороги. Дорога расположена в Московской области.

Эксплуатационно-техническая категория автомобильной дороги II, ширина земляного полотна 15 м., ширина проезжей части 7,5 м., ширина обочины 3,75 м., число полос движения 2, каждая по 3,75 м. [4]

Уровень содержания автомобильной дороги высокий.

Источником получения противогололедных материалов является материально-техническая база расположенная на ПК 85+00, вправо 1,0 километр, на этой базе в наличии имеется фрикционный материал – песок и химический материал – NaCl. Протяженность участка автомобильной дороги составляет 25 километр.

Таблица 1

Основные технические нормы и транспортно-эксплуатационные показатели [4]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры дороги | Ед. изм. | | | Величина |
| Расчетная интенсивность движения | авт/сут | | | 3000-7000 |
| Основная расчетная скорость | км/ч | | | 120 |
| Тоже допустимая на трудных участках пересеченной местности | км/ч | | | 100 |
| Число полос движения | шт | | | 2 |
| Ширина полосы движения | м | | | 3,75 |
| Ширина проезжей части | м | | | 7,5 |
| Ширина обочин | м | | | 3,75 |
| Наименьшая ширин укрепленной полосы обочины | м | | | 0,75 |
| Ширина земляного полотна | м | | | 15 |
| Наибольший продольный уклон | ‰ | | | 50 |
| Параметры дороги | | Ед. изм. | Величина | |
| Наименьшее расстояние видимости  - для остановки  - встречного авто | | м | 200  350 | |
| Наименьший основной радиус кривых  - в плане  - в вертикальных выпуклых  - в вертикальных вогнутых | | м | 600  10000  3000 | |

1. Характеристика природно-климатических условий района [3]

Таблица 1.1

Климатические параметры холодного периода года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Республика, край, область, пункт | Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью | | Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью | | Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94 | Абсолютная минимальная температура воздуха, °С | Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С | Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха | | | | | | Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, % | Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, % | Количество осадков за ноябрь-март, мм | Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль | Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с | Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С |
|  |  | |  | |  |  |  | ≤ 0°С | | ≤ 8°С | | ≤ 10°С | |  |  |  |  |  |  |
|  | 0,98 | 0,92 | 0,98 | 0,92 |  |  |  | продолжительность | средняя температура | продолжительность | средняя температура | продолжительность | средняя температура |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Москва | -36 | -32 | -30 | -28 | -15 | -42 | 6,5 | 145 | -6,5 | 214 | -3,1 | 231 | -2,2 | 84 | 77 | 201 | ЮЗ | 4,9 | 3,8 |

Таблица 1.2

Среднемесячная и годовая температура воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год |
| t, °С | -10,2 | -9,2 | -4,3 | 4,4 | 11,9 | 16,0 | 18,1 | 16,3 | 10,7 | 4,3 | -1,9 | -7,3 | 4,1 |

Таблица 1.3

Повторяемость, направление и средняя скорость ветра

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| январь | | | | | | | | | | |
| Направление | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | штиль | Максимальная скорость |
| Повторяемость | 9 | 7 | 7 | 15 | 16 | 20 | 13 | 13 | 7 | 4,9 |
| Скорость | 4,0 | 3,1 | 3,5 | 4,5 | 4,9 | 4,1 | 4,1 | 4,4 |



Рис. 1.1 - Роза ветров за январь месяц.

Таблица 1.4

Средняя температура и количество осадков по месяцам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Средняя сумма осадков | Среднее число дней с осадками более 0.1 мм |
|
| 1 | 32 | 10 |
| 2 | 25 | 8 |
| 3 | 26 | 8 |
| 4 | 35 | 8 |
| 10 | 50 | 11 |
| 11 | 42 | 12 |
| 12 | 42 | 12 |

2. Требования к уровню зимнего содержания автомобильной дороги

2.1 Краткая характеристика участка дороги

Рассматриваемый участок дороги относится к II эксплуатационно-технической категории, уровень содержания высокий, общая протяженность дороги составляет 25 километров. Основное направление дороги с ПК 0 по ПК 125+00 – северо-восточное 10°, с ПК 125+00 по ПК 250+00 – северо-восточное 20°.

Продольный профиль запроектирован преимущественно в насыпи высотой до 6 метров, глубина выемок до 2 метров. Участок автомобильной дороги имеет две полосы движения, шириной каждая по 3,75 метра, ширина обочины 3,75 метров, укрепленная часто обочины, расположенная вдоль кромки проезжей части на ширину 0,75 метров, выполнено в соответствии с конструкцией дорожной одежды, предусмотренной для проезжей части. Откосы земляного полотна укреплены засевом трав.

Проезжая часть дороги имеет дорожную одежду капитального типа. На ПК 135+00 расположен железобетонный мост, длинной 100 метров. Для создания одинаковых условий проезда автотранспорта по дороге и искусственным сооружениям предусмотрено в пределах моста сохранить поперечный профиль дороги на подходах. На автомобильной дороге расположены железобетонные трубы d=1,0 м., на ПК 15+00, 60+00, 195+00, 230+00. Пересечение в одном уровне расположено на ПК 51+00 и 219+50. Интенсивность движения составляет 3000-7000 автомобилей в сутки.

2.2 Характеристика района по трудности снегоборьбы

Московская область относится к III зоне, то есть к району со средней трудностью снегоборьбы. Период с устойчивым снежным покровом длится от 100 до 180 дней, средняя температура воздуха в наиболее холодный период от -9 до -30°С при абсолютном минимуме от -32 до -53°С. Количество твердых осадков зимой от 50 до 200 мм., среднее из наиболее высокого значения снежного покрова за зиму от 23 до 70 см. Максимальные скорости ветра наблюдающиеся 1 раз в году от 18 до 27 м/с, один раз в 10 лет до 34 м/с. Объем снегоприноса как правило не превышает 75 м3/м и лишь в отдельных пунктах доходит до 100 м3/м и более. Снежные заносы образуются систематически, но обычно имеют небольшие толщину и протяженность. Отложения большой толщины более 1 – 1,5 метров наблюдаются редко в некоторых районах на дорогах образуются наледи.

2.3 Основные показатели уровня зимнего содержания автомобильной дороги [5]

Таблица 2.1

Характеристика уровней содержания дорог

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень содержания дорог | Характеристика уровня содержания |
| Высокий | 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. |

Сроки ликвидации зимней скользкости и окончания снегоочистки для автомобильных дорог, а также улиц и дорог городов и других населенных пунктов с учетом их транспортно-эксплуатационных характеристик для данного участка дороги составляет 4 часа.

На дорогах и улицах городов и других населенных пунктов снег с проезжей части следует убирать в лотки или на разделительную полосу и формировать в виде снежных валов с разрывами на ширину 2,0-2,5 м.

После очистки проезжей части снегоуборочные работы должны быть проведены на остановочных пунктах общественного транспорта, тротуарах и площадках для стоянки и остановки транспортных средств.

Формирование снежных валов не допускается:

- на пересечениях всех дорог и улиц в одном уровне и вблизи железнодорожных переездов в зоне треугольника видимости;

- ближе 5 м от пешеходного перехода;

- ближе 20 м от остановочного пункта общественного транспорта;

- на участках дорог, оборудованных транспортными ограждениями или повышенным бордюром;

- на тротуарах.

В городах и населенных пунктах уборку тротуаров и пешеходных дорожек следует осуществлять с учетом интенсивности движения пешеходов после окончания снегопада или метели в срок не более 1 часа при интенсивности более 250 чел/ч.

3. Определение расчетного объема снегоприноса к дороге

Определение расчетного объема снегоприноса к дороге с каждой ее стороны.

Снегопринос к дороге равен выносу снега за пределы бассейна помноженному на синус угла между направлением ветра несущего снег и дорогой. Между снегопереносом и снегоприносом существует зависимость:

 (3.1)

Поскольку часть румбов розы снегопереноса расположена с левой стороны, а часть справа, объем снегоприноса определяется отдельно для каждой стороны.

Для левой стороны

 (3.2)

Для правой стороны

 (3.3)

Участок дороги 1 с ПК 0 по ПК 125+00, ось дороги СВ 10°

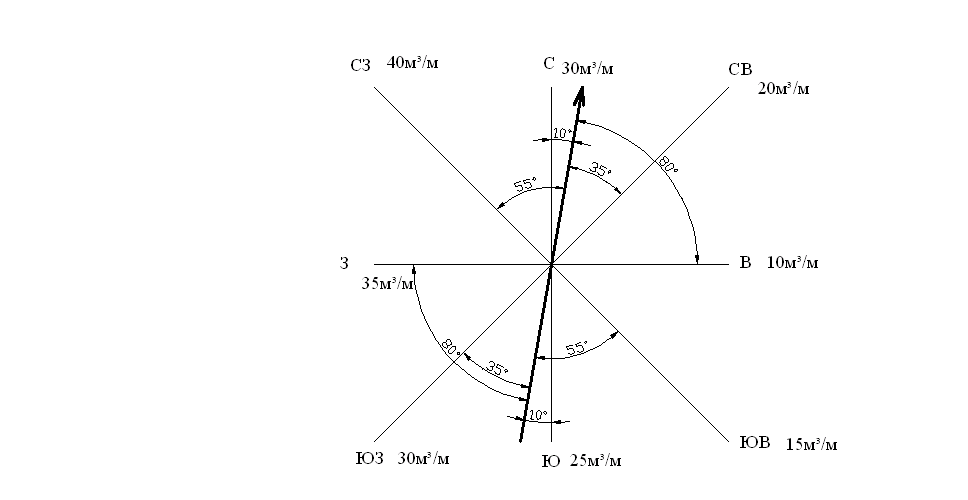


Рис. 3.1 - Схема для определения объема снегоприноса к дороге



Участок дороги 2 с ПК 125+00 по ПК 250+00, ось дороги СВ 20°.

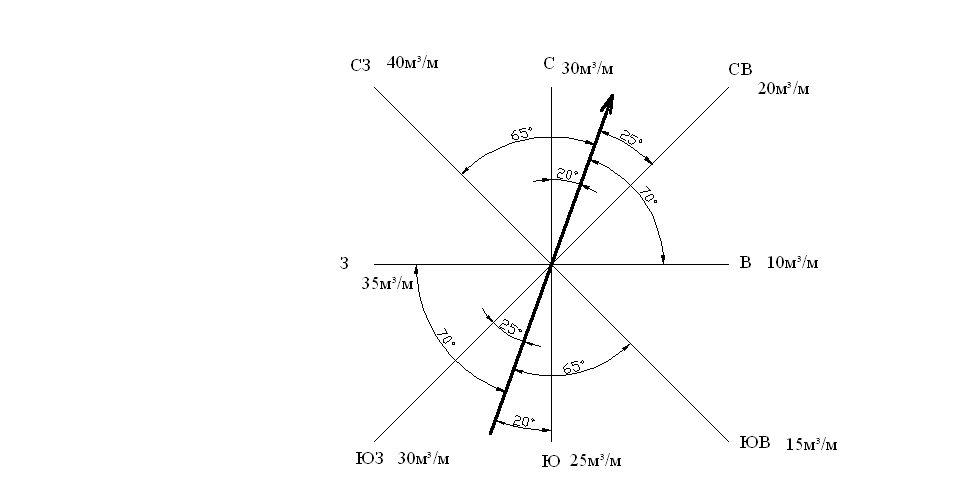


Рис. 3.2 - Схема для определения объема снегоприноса к дороге



Введем поправки учитывающие наличие микрорельефа и растительности на участке дороги.

, (3.4)

где αi – коэффициент учитывающий вид микрорельефа ил растительности (αiпашня=1, αiлуг=0,75);

li- ширина полосы, м.;

hi- высота растительности или рельефа, м.;

К- процент снегоприноса, для северо-запада К=50%

Определить поправку при прохождении по пашне.





Определить поправку при прохождении по лугу.





Определить объем снегоприноса к автомобильной дороге с учетом поправки.

 (3.5)

1 участок автомобильной дороги.

Луг





Пашня





2 участок автомобильной дороги.

Луг





Пашня





4. Назначение основных мероприятий по защите дороги от снежных заносов.

4.1 Характеристика участка дороги по степени заносимости.

Определить высоту снегонезаносимой насыпи по формуле:

, 4.1)

где Нп- высота снежного покрова с вероятностью превышения 5%;

ΔН- возвышение над снежным покровом обеспечивающее незаносимость насыпи (ΔН=0,7 для II технической категории).

Определить высоту снежного покрова с вероятностью превышения 5%.

 , (4.2)

где Нгод- количество осадков за год в виде слоя воды образовавшееся при выпадении дождей и таянии снега;

m- количество месяцев в году со среднемесячной отрицательной температурой воздуха;

γв- плотность воды (1000 кг/м3);

γсу- плотность уплотненного снега (300 кг/м3).



Участки дороги с ПК 8+55 по ПК 111+45, с ПК 180+70 по ПК 250+00 являются не заносимыми, так как проходят в насыпи с отметками Н≥Нн.

Участки дороги с ПК 0 +00 по ПК 8+55, с ПК 111+45 по ПК 120+98, с ПК 164+35 по ПК 180+70 являются слабо заносимыми, так как проходят в насыпи с отметками, попадающими в интервал Нп<Н<Нн.

Участки дороги с ПК 120+98 по ПК 127+50, с ПК 160+00 по ПК 164+35 являются средне заносимыми, так как проходят в насыпи с отметками, попадающими в интервал 0<Н<Нп.

Участки дороги с ПК 127+50 по ПК 160+00 являются сильно заносимыми, так как проходят в выемке с отметками Н<0.

4.2 Проектирование снегозащитных сооружений

На участках дороги с ПК 8+55 по ПК 111+45, с ПК 180+70 по ПК 250+00 защита не предусматривается, так как данные участки являются снегонезаносимыми. Так же защита не предусматривается при прохождении дороги через населенные пункты с ПК 90+00 по 96+00, с ПК 165+00 по 171+00 и через лесной массив с ПК 30+00 по ПК 45+00, ПК 75+00 по ПК 90+00, ПК 120+00 по ПК 135+00, ПК 171+00 по ПК 180+00, ПК 210+00 по ПК 225+00. Защита не предусматривается при расчетном годовом снегоприносе менее 25 м3/м на орошаемых или осушенных землях, пашне, участках занятых многолетними плодовыми насаждениями. Снегопринос с правой стороны дороги менее 25 м3/м на всем участке, поэтому снегозащитные сооружения не проектируются.

4.2.1 Назначение вариантов снегозащитных сооружений

Таблица 4.1 Расположение снегозадерживающих сооружений вдоль участка автомобильной дороги

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Местоположение | | Расчетный объем снегопереноса м3/м. | Варианты снегозащиты | Характеристика принятых снегозащитных сооружений | Снегозадерживающая способность, м3/м. |
| Справа | Слева |
|  | 0+00-8+55 | 80,65 | Снегозащитные лесные полосы | схема Г | до 100 |
| Переносные щиты | тип IV | до 100 |
| Снежные траншеи | не менее 3 | до 100 |
|  | 111+45-120+00 | 75,6 | Снегозащитные лесные полосы | схема Г | до 100 |
| Переносные щиты | тип IV | до 100 |
| Снежные траншеи | не менее 3 | до 100 |
|  | 135+00-150+00 | 83,08 | Снегозащитные лесные полосы | схема Г | до 100 |
| Переносные щиты | тип IV | до 100 |
| Снежные траншеи | не менее 3 | до 100 |
|  | 150+00-165+00 | 78,02 | Снегозащитные лесные полосы | схема Г | до 100 |
| Переносные щиты | тип IV | до 100 |
| Снежные траншеи | не менее 3 | до 100 |

4.2.2 Расчет снегоемкости вариантов защиты

Объем снегоотложений при полной заработке преграды называют снегоемкостью защиты снегозадерживающей способности одного щита со 100 % заполняемостью определяется по формуле:

, (4.3)

где n- среднее заложение откоса снежного вала при полной заработке щита (8-12);

Н- высота преграды с просветностью тип IV (1,5 м.)



Снегосборная емкость одной траншеи определяется по формуле:

 , (4.4)

где hn- толщина снежного покрова 1 м.;

В- ширина траншеи по низу 2,2 м.



Определить количество траншей



На участке дороги с ПК 0+00 по ПК 8+55, слева, принимаю защиту, состоящую из 4 снегозащитных траншей и 1 ряда переносных щитов.

Снегосборная способность защиты составляет  при объеме снегоприноса равным W=80,65 м3/м.

Определить количество траншей



На участке дороги с ПК 111+45 по ПК 120+00, слева, принимаю защиту, состоящую из 4 снегозащитных траншей и 1 ряда переносных щитов.

Снегосборная способность защиты составляет  при объеме снегоприноса равным W=75,6 м3/м.

Определить количество траншей



На участке дороги с ПК 135+00 по ПК 150+00, слева, принимаю защиту, состоящую из 4 снегозащитных траншей и 1 ряда переносных щитов.

Снегосборная способность защиты составляет  при объеме снегоприноса равным W=83,08 м3/м.

Определить количество траншей



На участке дороги с ПК 150+00 по ПК 165+00, слева, принимаю защиту, состоящую из 4 снегозащитных траншей и 1 ряда переносных щитов.

Снегосборная способность защиты составляет  при объеме снегоприноса равным W=78,02 м3/м.

4.2.4 Ведомость снегозащитных сооружений

Таблица 4.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Местоположение участка | | Снегозащитная лесная полоса | Переносные щиты | Снежные траншеи |
| Слева | Справа |
| 0+00-8+55 |  | 0,855 км  схема Г | 0,855 км.  тип IV  428 шт. | 3,42 км.  4 шт. |
| 111+45-120+00 |  | 0,855 км.  схема Г | 0,855 км.  тип IV  428 шт. | 3,42 км.  4 шт. |
| 135+00-150+00 |  | 1,5 км.  схема Г | 1,5 км.  тип IV  750 шт. | 6,0 км.  4 шт. |
| 150+00-165+00 |  | 1,5 км.  схема Г | 1,5 км.  тип IV  750 шт. | 6,0 км.  4 шт. |

5. Технология патрульной очистки дороги от снега и удаления снежных валов

Работы по снегоочистке делят на объемные, для которых можно определить объем снега, подлежащего уборке и безобъемные, для которых объем убираемого снега определить нельзя. К безобъемным работам относится патрульная очистка дорог, все остальные виды снегоочистительных работ относятся к объемным работам.

5.1 Расчет допустимого времени снегонакопления

При организации патрульной снегоочистки на автомобильной дороге в первую очередь необходимо знать допустимое время снегонакопления, то есть время, за которое патрульный снегоочиститель должен повторить проход по одному месту, чтобы не допустить снегонакопления на дороге, слоем толщиной больше допустимого. Допустимое время снегонакопления определяется по формуле:

 , (5.1)

где hдоп- максимальная, допустимая толщина слоя рыхлого снега на поверхности проезжей части, мм.;

ρсн- плотность снега 0,07-0,12 гр/см3;

iр- интенсивность расчетного снегопада, мм воды/ч.;

ρв- плотность воды 1 гр/см3.



5.2 Определение количества машин и механизмов для патрульной снегоочистки

Патрульной очисткой называют систематические проезды машин по обслуживаемому участку дороги в течении всего времени пока продолжается метель или снегопад. К патрульной очистке необходимо приступить сразу, как только начинается метель или снегопад. Очистку необходимо вести на большой скорости, что способствует увеличению дальности отброса снега. Определить необходимое количество плужно-щеточных снегоочистителей для патрульной снегоочистки.

 , (5.2)

где L- длина обслуживаемого участка автомобильной дороги, км.;

n- число проходов снегоочистителя необходимого для полной уборки снега по всей ширине земляного полотна;

Vр- рабочая скорость снегоочистителя 30 км/ч.;

Ки- коэффициент использования рабочего времени снегоочистителя;

tн- допустимое время снегонакопления.



В соответствии с выше приведенным расчетом для выполнения работ по снегоочистке принимаю 6 плужно-щеточных снегоочистителя ЭД-403. Грузоподъемность 12 т., вместимость кузова пескоразбрасывателя 5,6 м3, плотность посыпки пескосоляной смесью 10-500 гр/м2. Обрабатываемая полоса: средняя подметательная щетка 2,34 м., распределение проивогололедных материалов 4-12 м., отвал с резиновым лемехо 2,47-3,0 м.

5.3 Определение количества машин и механизмов для уборки снежных валов

Для переброски снежных валов и куч образуемых при работе плужно-роторных снегоочистителей и для погрузки снега в автосамосвалы определяют количество шнекороторных снегоочистителей. Потребность в шнекороторных снегоочистителях для удаления снежных валов определяется по формуле:

, (5.3)

где L- длина обслуживаемого участка дороги, км.;

n- количество проходов снегоочистителя по обочинам;

Vр- рабочая скорость снегоочистителя ДЭ-210Б, км/ч.;

Тв- интенсивность удаления валов с обочин, час;



Тн- нормативный срок ликвидации снегоочистки, 4 ч.



В соответствии с выше указанным расчетом принимаю 1 шнекороторный снегоочиститель ДЭ-210Б. Производительность: при высоте забоя 0,6-0,8 м. и плотности снега 0,5 т/м3 составляет 1216 т/ч., при патрульной очистке и высоте снежного вала 0,5 м. производительность составляет 1900 т/ч., дальность отброса снега плотностью 0,5 т/м3 составляет 33 м., максимальная ширина захвата 2,56 м., номинальная высота очищаемого слоя 1,3 м.

Помимо потребности в снегоочистительных машинах определяю потребность в машинах для прокладки снегозащитных траншей.

 , (5.4)

где L- длина участка по которому прокладываются траншеи, км;

m- число одновременно прокладываемых траншей;

n- количество проходов машин по одной и той же траншее;

Vр- рабочая скорость машин, км/ч.;

Ки- коэффициент используемого рабочего времени, ч.;

tв- возможное время работы по прокладке траншей в течении промежутка между метелями, ч.



В соответствии с расчетом принимаю 1 машину для прокладки снегозащитных траншей типа ЭТР-224А с производительностью 600 м3/ч., число ковшей 15., Vк=0,085 м3, глубина траншеи до 2,20 м., ширина по дну 0,8 м., ширина по верху 1,75 м.

Таблица 5.1

Операционный контроль качества

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операция | Вид контроля | Кто контролирует | Состав контроля | Время |
| Уборка снега с проезжей части и частично с обочин | Скорость движения машин при снегоочистке | Машинист | По спидометру 30 км/ч. | В процессе выполнения работ. |
|  | Ширина перекрытия следа | Машинист | Визуально 0,2-0,5 м. | В процессе выполнения работ |
| Расстояние между машинами | Машинист | Визуально 30-60 м. | В процессе выполнения работ |
| Подкюветное пространство | Угол поворота отвала | Машинист | Визуально | В процессе выполнения работ |
| Высота очистки снежного покрова | Машинист | Визуально | В процессе выполнения работ |

6. Технология и организация работ по борьбе с зимней скользкостью

6.1 Расчет требуемого количества противогололедных материалов.

, (6.1)

где Q- потребное количество противогололедного материала на 1 гололед или 1 снегопад, т.;

L- длина дороги, м.;

В- ширина проезжей части, м;

а- норма россыпи материала, т/м3.



Вся потребность противогололедных материалов на зимний период будет равняться:

, (6.2)

где m- число дней с гололедом;

n- число дней со снегопадом.



В целом количество пескосоляной смеси на период ликвидации скользкости составил 2263,55 т., количество хлористого натрия 339,53 т. (15%), количество песка 1924,02 т. (85%).

6.2 Расчет необходимого числа машин и механизмов для ликвидации зимней скользкости.

Определить длину одной разгрузки .

, (6.3)

где q- грузоподъемность распределителя, т.;

а- норма россыпи, т/м2.;

в- ширина россыпи за 1 проход, м.

Марка распределителя ЭД-224 на базе МАЗ-5337, грузоподъемностью 5,6 м3 или 8,4 т., распределение проивогололедных материалов на ширину 4-12 м



Определить время необходимое на 1 разгрузку.

, (6.4)

где lр- длина одной разгрузки, км;

Vр- скорость движения машин при распределении противогололедных материалов, км/ч.



Определить число рейсов, которое требуется выполнить распределителю противогололедных материалов для обработки каждого участка.

, (6.5)

где L- длина участка дороги, км;

lр- длина одной разгрузки, км.



Определить продолжительность хода груженого автомобиля.

16,5

8,5

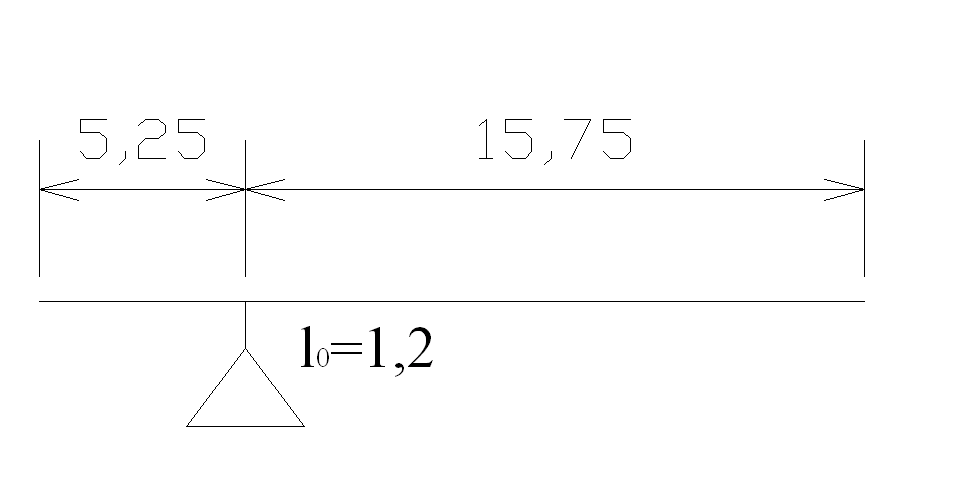


Рис. 6.1 - Схема расположения базы противогололедных материалов.

 , (6.6)

где l0- расстояние от базы до выезда на обрабатываемый участок дороги, км.;

L- длина дороги, км.;

Lп и Lл- левое и правое плечо обрабатываемого участка дороги, км.;

Vгр- скорость груженого автомобиля, км/ч.



Определить продолжительность хода порожнего автомобиля.

, (6.7)

где Vп- скорость движения порожнего автомобиля, км/ч.



Определить среднюю продолжительность 1 рейса.

 (6.8)

Среднее число рейсов одного распределителя за директивное время ликвидации зимней скользкости.

, (6.9)

где Тн- максимальный нормативный срок ликвидации зимней скользкости, ч;

tоп- время на оповещение, запуск, прибытие и постановки под погрузку распределителя.





Определение количества требуемых распределителей.

, (6.10)

где R- число рейсов, которое требуется выполнить распределителю для обработки каждого участка;

Ки- коэффициент использования машин во времени;

Ч- среднее число рейсов одного распределителя.





Для распределения противогололедных материалов при гололеде необходимо 1 распределитель ЭД-224, а при снегопаде необходимо 2 распределителя ЭД-224.

Таблица 6.1

Операционный контроль качества.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Операции | Состав контроля | Кто контролирует | Способ контроля | Время |
| Распределение твердых противогололедных материалов | Скорость движения машин при распределении | Машинист | По спидометру 30 км/ч. | В процессе работы |
| Ширина перекрытия следа прохода распределителя | Машинист | Визуально | В процессе работы |
| Норма распределения противогололедных материалов | Машинист | гололед- 105 гр/м2, снегопад- 212,5 гр/м2 | В процессе работы |
| Уборка и очистка проезжей части от остатков снега и льда | Скорость движения | Машинист | По спидометру 30 км/ч. | В процессе работы |
|  | Ширина очистки и перекрытия следа прохода снегоочистителя | Машинист | 0,2-0,5 м. | В процессе работы |
|  | Расстояние между машинами | Машинист | Визуально 30-60 м. | В процессе работы |

6.3 Почасовой график работы распределителей противогололедных материалов

Таблица 6.2

Ведомость расчета времени на технологические операции по распределению противогололедных материалов при гололеде

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер машины | Номер рейса | tпогр | tгр | tр | tп | tц | Время с начала смены |
| 1 | 1 | 0,12 | 0,038 | 0,296 | 0,158 | 0,612 | 1,112 |
| 1 | 2 | 0,12 | 0,038 | 0,296 | 0,173 | 0,627 | 1,739 |
| 1 | 3 | 0,12 | 0,260 | 0,241 | 0,294 | 0,915 | 2,654 |

Таблица 6.3

Ведомость расчета времени на технологические операции по распределению противогололедных материалов при снегопаде

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер машины | Номер рейса | tпогр | tгр | tр | tп | tц | Время с начала смены |
| 1 | 1 | 0,12 | 0,032 | 0,146 | 0,095 | 0,393 | 0,893 |
| 2 | 1 | 0,12 | 0,142 | 0,146 | 0,168 | 0,576 | 1,196 |
| 1 | 2 | 0,12 | 0,032 | 0,146 | 0,085 | 0,383 | 1,276 |
| 2 | 2 | 0,12 | 0,252 | 0,146 | 0,241 | 0,759 | 1,955 |
| 1 | 3 | 0,12 | 0,128 | 0,146 | 0,158 | 0,552 | 1,828 |
| 2 | 3 | 0,12 | 0,362 | 0,101 | 0,292 | 0,875 | 2,83 |

6.4 Выбор типа и схема размещения базы противогололедных материалов [2]

Хранение противогололедных материалов осуществляют на складах. Их расположение, количество и вместимость определяют в зависимости от объема выполняемых работ по борьбе с зимней скользкостью, площади обрабатываемых дорог, размещения производственных баз, видов применяемых противогололедных материалов, типа и марки распределителей и других факторов.

Химические твердые противогололедные материалы хранят в крытых складских помещениях вместимостью не менее 80% сезонной потребности материалов для намеченного участка дороги. Внутрискладские габариты должны позволять свободную работу дорожной техники и технологического транспорта (автосамосвалы).

Металлические, бетонные и кирпичные стены внутри склада должны быть защищены от коррозии и механического повреждения.

В исключительных случаях допускается хранение химических и комбинированных противогололедных материалов, отгружаемых и транспортируемых навалом (без тары), в штабелях, буртах или конусах на открытых специальных площадках. В этом случае бурты (конуса) закрывают водонепроницаемым материалом (полиэтиленовой пленкой, брезентом).

Для приготовления и хранения комбинированных противогололедных материалов устраивают открытые обвалованные по периметру площадки с асфальтобетонным покрытием и дренажной системой. Обваловку устраивают из песчаного асфальтобетона трапециевидного сечения (рис. 6.2).

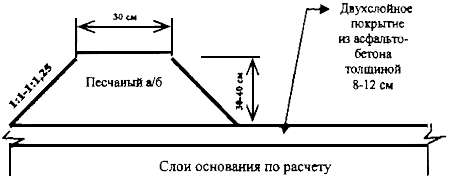


Рис. 6.2 - Обваловка открытой площадки для хранения сыпучих бестарных химических и комбинированных противогололедных материалов

На въезде-выезде обваловка устраивается высотой 15-20 см пологого серповидного профиля (рис. 6.3).

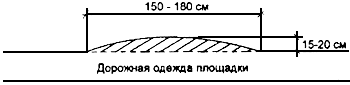


Рис. 6.3 - Конструкция въезда на открытую площадку

Размеры площадок назначают из расчета размещения на них 100% сезонной потребности фрикционных или комбинированных противогололедных материалов для данного участка дороги, при этом могут создаваться два штабеля (конуса) с разным соотношением песка и соли. Для предотвращения засоления окружающей природной среды в обязательном порядке устраивают дренажную систему с приемными колодцами и испарительным бассейном. Вертикальная планировка площадок должна обеспечивать сток дождевых и талых вод к испарительным бассейнам или приемным колодцам.

Площадка для приготовления и хранения пескосоляной смеси должна быть огорожена, иметь въездные ворота и наружное освещение.

Для приготовления комбинированных противогололедных материалов используют специальные стационарные установки периодического или непрерывного действия, в состав которых входят бункера для подачи компонентов, дозирующие и перемешивающие устройства и система ленточных транспортеров. Приготовленная на таких установках пескосоляная смеь отличается высоким качеством перемешивания и точностью дозирования.

При отсутствии таких установок перемешивание фрикционных материалов с солями можно осуществлять с использованием многоковшовых или ленточных погрузчиков с лапными или шнековыми рабочими органами. В исключительных случаях, при небольших объемах использования комбинированных противогололедных материалов, допускается их приготовление с помощью автогрейдеров с последующим окучиванием бульдозером или фронтальным погрузчиком.

Заготовку пескосоляной смеси на открытых площадках целесообразно проводить в августе-октябре, выбирая для этого сухие дни без осадков.

Погрузку пескосоляной смеси и химических противогололедных материалов из штабелей, буртов или конусов в машины-распределители выполняют одноковшовыми фронтальными погрузчиками или бульдозерами через загрузочные бункера и эстакады. Используются также сооружения галерейного типа, у которых запас пескосоляной смеси (конус) заранее создается бульдозером на 3-4 дня работы, а загрузку находящегося в галерее распределителя осуществляют открытием вручную шиберных (сегментных) заслонок. Применение сооружений галерейного типа не требует ежедневного наличия бульдозера.

Галереи целесообразно устраивать на дальних концах обслуживаемого участка, используя для этих целей рельеф местности, выработанные карьеры с глубоким заложением грунтовых вод.

Погрузка химических ПГМ со склада может производиться одноковшовыми фронтальными погрузчиками, а также лаповыми или фрезерно-роторными снегопогрузчиками ТМ-ЗА, КО-206А, СнП-17, КО-207, СНФ-200.

Химические противогололедные материалы, отпускаемые в мелкой таре (20-40 кг) или крупной (500-1000 кг типа "Бик-Бэк"), хранятся в штабелях на крытых складах и перегружаются крановым оборудованием со специальными строповочными захватами.

По окончании работ механизмы, принимавшие участие в погрузке химических и комбинированных противогололедных материалов, должны быть тщательно вымыты.

Твердые противогололедные материалы (Биомаг и другие) обладают способностью интенсивно впитывать влагу. Нельзя допускать, чтобы закладываемая на хранение тара с этими материалами была порвана. При получении материалов от предприятий-поставщиков каждая партия должна быть тщательно осмотрена. Из рваных мешков и контейнеров противогололедные материалы нужно израсходовать в первую очередь или же пересыпать в плотно закрывающуюся тару, или использовать для приготовления растворов.

На хранение в штабеля, бурты и конуса должны закладываться неслеживающиеся противогололедные материалы (технический хлористый натрий), поступающие с завода-изготовителя. При необходимости приготовления неслеживающихся смесей в условиях дорожного предприятия в технический хлористый натрий добавляют 8-12% твердого хлористого кальция. Добавка хлористого кальция к хлористому натрию позволяет получить неслеживающуюся смесь с повышенной плавящей способностью и пониженной температурой кристаллизации.

7. Охрана окружающей среды при борьбе с зимней скользкостью [1]

Мероприятия по охране окружающей природной среды необходимо предусматривать по каждому виду работ, выполняемых при борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах: при транспортировке, распределении и хранении противогололедных материалов.

Для уменьшения отрицательного воздействия химических противогололедных материалов на придорожную почву, воду и растительность необходимо применять их в минимальном количестве, соблюдая режим и нормативы, предусмотренные технологией борьбы с зимней скользкостью.

Распределение противогололедных материалов необходимо производить только механическими способами. Обработка покрытий чешуированными или гранулированными реагентами следует осуществлять солераспределителями и универсальными распределителями.

Рабочие органы распределительных средств должны быть отрегулированы таким образом, чтобы распределение материалов осуществлялось исключительно по проезжей части дороги.

Ориентировочно количество распределяемых за зимний период противогололедных материалов (хлоридов) не должно превышать: для I-II дорожно-климатической зоны - 2 кг на 1 м покрытия, для III-IV - 1,5 кг/м.



Для предупреждения образования скользкости следует отдавать предпочтение профилактической обработке покрытия.

Ранней весной для профилактики образования скользкости допускается применять минимальное количество хлоридов - до 10 г/м на одну обработку с учетом того, что в этот период почва и растительность наиболее чувствительны к их воздействию.



Для хранения твердых химических противогололедных материалов, применяемых для борьбы с зимней скользкостью, следует использовать закрытые механизированные склады, имеющие твердые полы и дренажную систему. Материал, поступающий в дорожные хозяйства без тары (навалом), следует хранить в складах бункерного или силосного типа. В исключительных случаях допускается хранение химических противогололедных материалов (хлористый натрий технический) в буртах (конусах) на специальных площадках с бетонным основанием и бортами по периметру, чтобы предотвратить вытекание образующихся растворов солей. Для защиты хлоридов от атмосферных осадков, штабели, конуса и бурты должны быть закрыты водонепроницаемыми пленками или другими средствами.

Для улучшения состояния окружающей природной среды при борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах обвалованные снежно-ледяные отложения в населенных пунктах, на мостах, путепроводах, эстакадах и других подобных объектах должны быть утилизированы и складированы на специально отведенных для этой цели площадках-снегосвалках.

Месторасположение складов для противогололедных материалов следует выбирать с учетом особенностей природной среды, рельефа местности, наличия водотоков, водоемов и других источников воды. Запрещается устраивать штабели или склады в водоохранных зонах и на расстоянии менее 200 м от источников воды.

В целях снижения отрицательного влияния противогололедных веществ на растения и почву следует проводить следующие мероприятия. В местах с большим количеством вносимых хлоридов необходимо обеспечить водоотвод путем заложения перехватывающих и отводящих дренажей или создавать в сторону кювета поперечный уклон придорожной полосы не менее 5-7°. Форма поперечного профиля разделительной полосы должна быть выпуклой. В случае, если хлориды попадают в почву вновь созданных лесных полос, в них необходимо проводить рыхление почв не менее пяти раз в первый год и трех - в последующие годы, полив до 2-3 раз по 30-50 л/м в месяц и ежегодную подкормку удобрениями.



При содержании газонов в зонах наибольшего попадания хлоридов (разделительная полоса, откосы кюветов) необходимо 2-3 раза в месяц проводить полив (20-30 л/м) и ежегодно подсевать семена с предварительным рыхлением, поливом почвы (40-60 л/м) и внесением удобрений.



При использовании удобрений особое значение следует уделять органическим, а из минеральных - азотным, фосфорным, магниевым, марганцевым и борным удобрениям. Не вносить хлор- и натрийсодержащих удобрений.

Для контроля за степенью загрязнения полосы отвода противогололедными материалами следует наладить учет количества внесенных веществ на проезжую часть и зону их распространения в полосе отвода. Ежегодно в снеге и один раз в 3-4 года в почве и растениях следует определять содержание хлора. Образцы снега отбирают в декабре и марте, почв - мае-июне, растений - в июне-августе. Образцы передают в специализированные лаборатории для анализа и контроля загрязнения полосы отвода. Кроме того, необходимо проводить в весенне-летний период наблюдения за состоянием растений, обращая внимание на их рост, признаки отравления, появление или исчезновение индикаторных растений.

8. Охрана труда и техника безопасности при зимнем содержании [7]

Технологические процессы по борьбе с зимней скользкостью на автодорогах имеют специфические условия труда, такие как необходимость выполнения работ при неблагоприятных погодных условиях (снегопад, метель, ограниченная видимость, низкая температура воздуха) и в любое время суток.

Эффективное выполнение этих процессов в значительной мере определяется четкими и правильными действиями водителей дорожных машин и работников баз и складов противогололедных материалов.

К управлению специализированными и комбинированными дорожными машинами (снегоочистители, распределители твердых и жидких противогололедных материалов) допускаются лица, имеющие водительские удостоверения и стаж работы на машинах данной категории не менее 12 месяцев. Они должны быть признаны годными к данной работе медицинской комиссией и пройти обучение, и аттестацию на знание правил техники безопасности.

Водители указанных дорожных машин, удовлетворяющие этим требованиям, но не работающие ранее на снегоочистке и распределении противогололедных материалов, в обязательном порядке должны пройти стажировку (практику) в течение не менее одного месяца под руководством персонала, имеющего опыт этой работы. После окончания стажировки и получения стажером необходимых навыков, что удостоверяется постоянно действующей квалификационной комиссией предприятия, издается приказ о допуске его к самостоятельной работе.

Аналогичные требования распространяются и на машинистов погрузо-разгрузочных средств, за исключением продолжительности стажировки, которая может быть сокращена до двух рабочих недель.

Каждая машина должна быть закреплена приказом за определенным машинистом или сменщиками. Работа на машинах, незакрепленных или закрепленных за другими машинистами, без специального приказа (письменного распоряжения) запрещена.

Машинистам, обслуживающим машину, должны быть выданы на руки копии инструкций заводов изготовителей по эксплуатации машины (подлинник инструкции хранится у механика подразделения) и инструкция по технике безопасности. Машинисты дорожных машин и работники баз противогололедных материалов обязаны работать в спецодежде, спецобуви и применять средства индивидуальной защиты, выдаваемые им в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам автомобильного транспорта и шоссейных дорог", утвержденными постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации 16.12.97 № 63.

Комбинированные дорожные машины должны быть снабжены аптечкой первой помощи (автомобильной), огнетушителем, знаком аварийной остановки и проблесковыми сигнальными огнями желтого цвета. Окраска дорожных машин должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76 "Цвета сигнальные и знаки безопасности" (Изменение 2 ИУС 10-86) и ОСТ 218.011-99 "Машины дорожные. Цветографические схемы, лакокрасочные и световозвращающие покрытия, опознавательные знаки и надписи. Общие требования". На задней части кузова или цистерны крепится предупреждающий знак 1.23 "Дорожные работы" и при необходимости предписывающий знак 4.2.1 или 4.2.2 для обозначения направления объезда работающих дорожных машин.

Для надежной работы машин в зимний период они должны быть обеспечены соответствующими марками гидравлических жидкостей, моторных и трансмиссионных масел и, при необходимости, зимними сортами дизельного топлива.

Для стоянки машин должны предусматриваться закрытые теплые боксы с температурой внутри них не ниже + 5 0С.

Производственная база, на которой дислоцируются дорожные машины для зимних работ, должна иметь стационарный моечный пост с подогревом воды.

Движение на территории гаражей и баз противогололедных материалов разрешается со скоростью не более 20 км/час и по заранее разработанной схеме, устанавливаемой на въезде.

При погрузочно-разгрузочных и складских операциях с противогололедными материалами работающие должны применять спецодежду и защитные средства - противопылевые респираторы и защитные очки. Хлористые соли натрия, кальция и магния не образуют токсичных соединений в воздушной среде, не горючи, пожаро- и взрывобезопасны. При подаче пескосоляной смеси или других фрикционных материалов из штабеля в загрузочный бункер или лоток запрещается наезжать бульдозером на решетку эстакады. Для ограничения продвижения бульдозера при подаче материала необходимо установить сигнальные знаки, хорошо видимые днем и ночью. Бункера рекомендуется оборудовать вибраторами, чтобы предотвратить зависание противогололедных материалов.

Не допускается производить работу погрузочных средств у отвесной стены штабеля, под козырьком или работать по способу подкопа. В штабелях необходимо обеспечивать сохранение угла естественного откоса.

Запрещается рассыпать противогололедные материалы вручную из кузова движущегося бортового автомобиля или самосвала.

9. Оперативный план зимнего содержания

Таблица 9.1

План организации технологических мероприятий по подготовке автомобильной дороги к эксплуатации в зимних условиях

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование мероприятий | | Единицы измерений | | Количество | | Срок исполнения | | Выполнение в процентах | | Исполнитель | |
| Мероприятия подготовительного периода | | | | | | | | | | | |
| Ликвидация ямочности, заделка трещин. Планировка обочин, скашивание травы, очистка полосы отвода от кустарника | | км | | 25 | | до 01.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Прочистка водоотводных канав | | п.м. | | - | | до 01.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Подготовка к зиме водопропускных труб | | шт. | | 4 | | до 01.09.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Закрытие труб на зимний период | | шт. | | 4 | | до 15.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Подсыпка заниженных обочин | | м2 | | - | | до 01.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Установка снегозащитных щитов | | шт. | | 2356 | | до 01.11.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Заготовка и установка вех у сигнальных столбиков и барьерного ограждения | | шт. | | - | | до 01.11.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Подготовка существующих пескобаз | | шт. | | 1 | | до 01.09.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Ремонт теплых стоянок для техники | | шт. | | 1 | | до 01.10.09 | | 100 | | главный механик и мастер участка | |
| Ремонт помещений для отдыха и обогрева рабочих и водителей | | шт. | | 1 | | до 01.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Подготовка к зиме отопительных систем | | шт. | | 1 | | до 01.10.09 | | 100 | | заместитель генерального директора | |
| Продолжение табл. 9.1 | | | | | | | | | | |
| Наименование мероприятий | Единицы измерений | | Количество | | Срок исполнения | | Выполнение в процентах | | Исполнитель | |
| 1216-1900 т/ч., дальность отброса снега 33 м.  ж) распределитель ЭД-244, распределение противогололедных материалов 4-12 м., грузоподъемностью 5,6 м3 или 8,4 т.  з) Снегоуборочная фреза на рычажном подвесе в комплекте к косилке FME, ME Шмидт к автомобилю И800-И2150  и) Малогабаритный снегоочиститель отбрасывающего действия Хонда HS-621  к) Машина для прокладки траншей ЭТР-224А, производительность 600 м3/ч., |  | | 2  1  1  1 | |  | |  | |  | |
| Заготовка противогололедных материалов  всего  в том числе:  а) песок  б) натрий-хлор | т. | | 1131,775  1810,84  2263,55  1924,02  339,53 | | до 01.09.09  до 01.10.09  до 01.11.09 | | 50  80  100 | | мастер участка | |
| Заготовка горюче-смазочных материалов (неприкосновенный запас) | т. | | на АЗС | | до 01.10.09 | | 100 | | заместитель генерального директора | |
| Подготовка средств связи | - | | - | | до 01.10.09 | | 100 | | заместитель генерального директора | |
| Обеспечение специальной одежды в пределах норм | шт. | | по заявке | | - | | 100 | | заместитель генерального директора | |
| Наименование мероприятий | Единицы измерений | | Количество | | Срок исполнения | | Выполнение в процентах | | Исполнитель | |
| Подготовка переносных дорожных знаков с указанием места установки | - | | - | | с 01.10.09 | | 100 | | мастер участка | |
| Согласование графика зимнего содержания дороги | - | | - | | до 15.09.09 | | - | | - | |
| Предоставление информации о ходе подготовки дороги к работе в зимний период | - | | - | | 10,20,30 числа каждого месяца начиная с июля 2009 | | - | | - | |
| Организация дежурства из числа ответственных работников аппарата управления | - | | - | | с 01.10.09 | | - | | главный инженер | |
| Мероприятия зимнего периода | | | | | | | | | | |
| Организация патрульных отрядов на зимнем содержании | шт. | | 1 | | в течение зимы | | - | | мастер участка | |
| Прокладка снежных траншей | км. | | 18,84 | | - | | - | | - | |
| Борьба с зимней скользкостью путем распределения противогололедных материалов:  а) при гололеде  б) при снегопаде | т. | | 23,63  47,81 | | в течении зимы | | 100 | | мастер участка | |

Список литературы

1. Ведомственные строительные нормы: ВСН 8-89 “Инструкция по охране природной среды при ремонте строительстве и содержании автомобильных дорог”. М.: ГУП ЦПП, 1990. – 55 с.

2. Отраслевой дорожный методический документ. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Утв. Росавтодор. – Изд. офиц. – М., 2003. – 89 с.

3. Строительные нормы и правила. Строительная климатология: СНиП 23-01-99. Утв. Госстроем России от 11.06.99 № 45: Взамен СНиП 2.01.01-82: Срок введ. в д. 01.01.2000. – Изд. офиц. – М., 2000. – 57 с.

4. Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги: СНиП 2.05.02-85

5. Требования к эксплуатационному состоянию по условиям обеспечения безопасности дорожного движения ГОСТ Р 50597-93

6. Методические рекомендации по разработке проекта содержания автомобильной дороги

7. Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог