

Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

РУКОВОДСТВО ПО БОРЬБЕ С ЗИМНЕЙ СКОЛЬЗКОСТЬЮ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

УТВЕРЖДЕНО распоряжением Минтранса России от 16.06.2003 N ОС-548-р

Введение

Настоящее Руководство разработано взамен "Инструкции по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах" (ВСН 20-87) и предназначено для дорожных организаций (предприятий), занимающихся зимним содержанием автомобильных дорог общего пользования.

В Руководстве рассмотрены следующие вопросы: организация работ зимнего содержания, организация дорожного движения при проведении работ, метеорологическое обеспечение. Даны характеристики и нормы распределения применяемых противогололедных материалов (ПГМ), особенности зимнего содержания искусственных сооружений, цементобетонных покрытий и покрытий из литых асфальтобетонных смесей. Приведены средства механизации и технология работ, а также освещены вопросы хранения ПГМ, контроля качества, охраны труда и окружающей среды.

Документ разработан под руководством д-ра техн. наук Кретьова В.А. сотрудниками ГП "Росдорнии" (инженерами Розовым Ю.Н., Ивановой Р.С., Повхом А.С., канд. техн. наук Лебедихиным А.В., инж. Рудаковым Л.М., канд. хим. наук Мазеповой В.И., канд. техн. наук Полосиной-Никитиной Н.С., инженерами Розовым С.Ю., Алекумовой Н.В.), ВГАСУ (канд. техн. наук Самодуровой Т.В.), МАДИ (канд. техн. наук Борисюком Н.В.) при участии Департамента эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Росавтодора Минтранса РФ (Урманова И.А. и Секачевой Н.А.). При составлении Руководства использованы результаты исследований, выполненных ГП "Росдорнии" при разработке Временных рекомендаций по применению ХКМ, Биомаг, Нордикс и других ПГМ на дорогах и улицах в г.Москве и Московской области с участием Центравтомагистрали Минтранса РФ (инженеров Травкина В.Ю., Суха В.И., Сариева О.А.) и УЖКХиБ г.Москвы (инженеров Ушкова В.А., Коршункова Б.М.), а также учтен отечественный и зарубежный опыт борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах за последние годы.

1. Общие положения

1.1. Настоящее Руководство устанавливает основные требования по организации, технологиям работ при борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах, обеспечению условий безопасности дорожного движения в зимний период.

Руководство является обязательным для государственных предприятий и организаций, юридических и физических лиц, осуществляющих работы по зимнему содержанию федеральных автомобильных дорог, и может быть использовано на дорогах общего пользования территориального значения и дорогах муниципального подчинения.

1.2. Работы по борьбе с зимней скользкостью должны обеспечивать транспортно-эксплуатационное состояние дорог, удовлетворяющее требованиям ГОСТ Р 50597-93, и соответствовать заданному уровню содержания.

Для выполнения этих требований осуществляют следующие мероприятия:

- профилактические, цель которых не допустить образования зимней скользкости на дорожном покрытии или максимально снизить прочностные характеристики снежно-ледяных образований при их возникновении на покрытии, ослабить сцепление слоя снежно-ледяных отложений с покрытием;

- повышение сцепных качеств дорожных покрытий при образовании на них снежно-ледяных отложений, уплотненного снега или гололедной пленки за счет создания искусственной шероховатости или расплавления снежно-ледяных отложений или гололедных пленок.

1.3. На участках дорог, где появились метелевые заносы или вследствие интенсивного снегопада образовался мощный слой снежных отложений, работы по ликвидации скользкости, в случае ее образования, проводят после снегоуборочных работ.

1.4. На дорогах с переходными и низшими типами дорожных покрытий и на грунтовых дорогах допускается снежный накат.

2. Дорожная классификация зимней скользкости

2.1. Все виды снежно-ледяных отложений, образующихся на дорожном покрытии, по внешним признакам подразделяют на рыхлый снег, снежный накат, стекловидный лед. Определяют каждый вид скользкости по следующим признакам:

Рыхлый снег откладывается на дорожном покрытии в виде ровного по толщине слоя.

Плотность свежеснег выпавшего снега может изменяться от 0,06 до 0,20 г/см³. В зависимости от содержания влаги снег может быть сухим, влажным и мокрым. При наличии слоя рыхлого снега на дорожном покрытии коэффициент сцепления шин с покрытием снижается до 0,2.

Снежный накат представляет собой слой снега, уплотненного колесами проходящего автотранспорта. Он может иметь различную толщину - от нескольких миллиметров до нескольких десятков миллиметров - и плотность от 0,3 до 0,6 г/см³. Коэффициент сцепления шин с поверхностью снежного наката составляет от 0,1 до 0,25.

Стекловидный лед появляется на покрытии в виде гладкой стекловидной пленки толщиной от 1 до 3 мм и изредка в виде матовой белой шероховатой корки толщиной до 10 мм и более. Отложения стекловидного льда имеют плотность от 0,7 до 0,9 г/см³, а коэффициент сцепления составляет от 0,08 до 0,15. Этот вид зимней скользкости является наиболее опасным. Отложения льда в виде матово-белой корки имеют плотность от 0,5 до 0,7 г/см³.

Для организации работ по борьбе и предотвращению образования зимней скользкости необходимо учитывать ее вид, погодные условия, предшествующие и сопутствующие образованию скользкости, и тенденцию их изменения.

2.2. Отложения рыхлого снега на дорожном покрытии образуются при выпадении твердых осадков в безветренную погоду. Сохранение снега в рыхлом состоянии наиболее вероятно при температуре воздуха ниже -10 °С, так как при низких температурах воздуха процесс уплотнения снега автотранспортом замедляется, а при температуре воздуха от -6 ° до -10 °С снег не будет уплотняться при относительной влажности воздуха менее 90%.

2.3. Образование снежного наката происходит при наличии влажного снега на дорожном покрытии под действием автомобильного транспорта и определенных метеорологических условиях. Наибольшая вероятность образования снежного наката происходит при следующих погодных условиях:

- выпадение снега при температуре воздуха от -0 ° до -6 °С;
- при температуре воздуха от -6 ° до -10 °С образование снежного наката происходит при влажности воздуха выше 90%;
- при положительных температурах снежный накат образуется при высокой интенсивности снегопада (более 0,6 мм/ч), при которых снег не успевает растаять на покрытии и легко уплотняется транспортными средствами.

2.4. Образование стекловидного льда может иметь различные причины и возможно при различных погодных условиях.

2.4.1. Замерзание влаги, имеющейся на дорожном покрытии, при резком понижении температуры воздуха. Такой вид обледенения называют гололедицей. Источниками увлажнения покрытия могут быть дождь, тающий снег, снег с дождем, выпадающие при положительных, но близких к нулю температурах воздуха, а также влага, оставшаяся после обработки дорожного покрытия противогололедными материалами. Процессу образования скользкости в этом случае предшествуют следующие погодные условия:

- устойчивое повышение атмосферного давления на фоне выпадающих осадков;
- установление ясной, безоблачной погоды после прекращения выпадения осадков;
- пониженная относительная влажность воздуха;
- понижение температуры воздуха от положительных значений до отрицательных.

Образование скользкости наиболее вероятно при температуре воздуха от -2° до -6°C , относительной влажности воздуха от 65 до 85%. Так как процесс образования скользкости идет на фоне устойчивого понижения температуры воздуха, для организации работ по ликвидации скользкости необходимо иметь прогноз отрицательной температуры на ближайшее время. Для этих случаев образования стекловидного льда температура дорожного покрытия всегда выше температуры воздуха в силу тепловой инерции конструкции.

2.4.2. Конденсация и замерзание влаги из воздуха на сухой поверхности дорожного покрытия при его температуре ниже точки росы* и, одновременно, ниже точки замерзания влаги. Такой вид обледенения называют и "черный лед", изморозь или иней. Процессу образования скользкости в этих случаях сопутствуют и предшествуют следующие погодные условия:

- ясная морозная погода (полное отсутствие облачности);
- отсутствие ветра;
- высокая относительная влажность воздуха, близкая к 100%.

* Точка росы - температура, при которой содержащийся в воздухе водяной пар достигает насыщения и конденсируется на предметах.

В результате радиационного охлаждения дорожного покрытия ниже точки росы влага из воздуха конденсируется на нем и превращается в очень тонкий и прозрачный слой льда, который трудно обнаружить визуально ("черный лед").

Образование этого вида скользкости возможно также при перемещении в утренние часы более теплой и влажной воздушной массы с моря на сушу, имеющую более низкую температуру воздуха и отрицательную температуру дорожного покрытия.

В зимний и переходный периоды такое сочетание погодных условий наиболее вероятно в прибрежных морских районах и в горной местности, где из-за высокой прозрачности воздуха температура покрытия сильно понижается в ночные часы при радиационном охлаждении. Такой вид скользкости может более часто возникать на автодорожных мостах, которые обладают меньшей теплоинерционностью, чем дорожная одежда, и имеют более низкую температуру покрытия в ночное время. Образованию скользкости способствует и более высокая относительная влажность воздуха в поймах рек, около озер и других водоемов, особенно в переходный период до установления ледового покрова, а также около крупных ТЭЦ и других предприятий.

2.4.3. Выпадение переохлажденных осадков в виде дождя, мороси, тающего снега на дорожное покрытие, имеющее отрицательную температуру. Такой вид скользкости называется гололед. К этой же группе относят и непереохлажденные осадки.

Основной причиной образования скользкости в этом случае является потепление после длительных морозов и перемещение теплой воздушной массы, которая приносит с собой осадки (переохлажденные, непереохлажденные). Процессу образования скользкости предшествуют:

- устойчивое падение атмосферного давления в течение суток;
- устойчивый рост относительной влажности и температуры воздуха;
- возможность выпадения жидких осадков - по данным прогноза.

Образование скользкости в этом случае наиболее вероятно при температуре воздуха от +2 °С до -5 °С, относительной влажности воздуха выше 90%.

3. Организация борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах

3.1. Организационное обеспечение зимнего содержания автомобильных дорог

3.1.1. Устойчивая работа автомобильных дорог в неблагоприятных условиях зимнего периода года обеспечивается путем решения комплекса организационно-технических задач и в первую очередь за счет четкого взаимодействия всех структурных подразделений, обеспечивающих работы по содержанию дорог, создание безопасных условий движения транспорта на дорогах.

Общепромышленное, методическое и инженерно-техническое руководство по организации зимнего содержания дорог общего пользования Российской Федерации осуществляет федеральный дорожный орган в лице Государственной службы дорожного хозяйства Министерства транспорта РФ, которая также обеспечивает стратегическое управление федеральной сетью дорог и государственный контроль за их состоянием.

3.1.2. Организацию зимнего содержания федеральных дорог осуществляют специализированные государственные учреждения федерального дорожного органа (федеральные управления автомобильных дорог (ФУ)*, управления автомагистралей (УА)*, на которые возложены функции, связанные с управлением указанными автомобильными дорогами, а также органы управления автомобильных дорог субъектов Российской Федерации (территориальные органы управления - ТОУ)*, которым переданы полномочия по управлению федеральными автомобильными дорогами.

* Далее по тексту - органы управления дорожным хозяйством (ОУДХ).

3.1.3. Зимнее содержание территориальных автомобильных дорог обеспечивают территориальные органы управления (ТОУ) дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации.

Федерации, компетенция которых самостоятельно определяется органами власти субъектов Российской Федерации*.

* Далее по тексту - органы управления дорожным хозяйством (ОУДХ).

3.1.4. Исполнителями работ по зимнему содержанию федеральных дорог общего пользования являются государственные унитарные предприятия (ГУП) или другие подрядные организации, за которыми закрепляются участки (участок) дорог для обслуживания.

Взаимоотношения органов управления дорожным хозяйством - Заказчика (ОУДХ) с Исполнителями (ГУП) или другими подрядными организациями - определяются Договором подряда на выполнение работ по содержанию автомобильных дорог, включая зимнее содержание.

3.1.5. В составе ГУПов или других подрядных организаций создаются специализированные подразделения, непосредственно обеспечивающие выполнение работ: мастерские участки (МУ), дорожно-ремонтные пункты (ДРП) или другие дорожно-эксплуатационные подразделения, за которыми закрепляются для обслуживания участки дорог.

3.2. Функции и взаимодействие структурных подразделений

3.2.1. Федеральный дорожный орган устанавливает требования к зимнему содержанию федеральных дорог, обеспечивает государственный контроль за соблюдением стандартов, технических норм и правил зимнего содержания, за соответствием транспортно-эксплуатационных показателей установленным требованиям, определяет норму и режим финансирования работ по содержанию и обеспечивает контроль за их эффективным расходованием.

3.2.2. Основными задачами органов управления дорожным хозяйством является организация работ по предупреждению образования скользкости на дорогах и своевременная ее ликвидация, принятие необходимых мер по обеспечению безопасного и удобного проезда по дорогам и недопущению перерывов движения из-за неудовлетворительного зимнего содержания дорожного покрытия.

Для решения этих задач орган управления дорожным хозяйством:

- Обеспечивает подрядным организациям условия для создания достаточной степени готовности к производству работ. В пределах выделенных лимитов организует приобретение материально-технических ресурсов для зимнего содержания автомобильных дорог, а также организует контроль качества приобретаемых противогололедных материалов. Разрабатывает и согласовывает с подразделениями Росгидромета порядок и объем предоставления метеорологической информации и специализированных прогнозов.

- Осуществляет жесткий контроль за качеством зимнего содержания, обеспечением соответствия фактического уровня содержания дороги заданному, а также качеством и

количеством используемых противогололедных материалов.

- Обеспечивает приемку и оплату выполненных работ.
- Взаимодействует с органами Государственной инспекции по безопасности дорожного движения, Государственной транспортной инспекции по вопросам безопасной эксплуатации автомобильных дорог.
- Осуществляет единую техническую политику. Организует внедрение новых технологий, материалов и техники на обслуживаемых дорогах.
- Обеспечивает организацию и развитие технологической оперативной связи.
- Докладывает в федеральный дорожный орган о состоянии проезжаемости на обслуживаемых дорогах в соответствии с утвержденным федеральным дорожным органом порядком.

3.2.3. Весь комплекс работ по зимнему содержанию выполняется Государственными унитарными предприятиями (ГУП) или другими дорожными организациями на условиях подряда. Задачи и обязанности Подрядчика определяются Государственным Контрактом, заключаемым между ОУДХ с одной стороны и Исполнителем работ с другой стороны.

3.2.4. В целях оперативного управления производством при ГУПе создается Центр управления производством (ЦУП), оснащенный современными средствами связи и информатизации, в функции которого входит:

- оперативное получение и автоматизированная запись информации, поступающей из различных источников (ГИБДД, МЧС, участников дорожного движения, работников ГУП и дорожно-эксплуатационных подразделений) о состоянии и условиях проезда на автомобильных дорогах;
- получение и автоматизированная запись специализированных прогнозов погоды, штормовых предупреждений, текущей или фактической метеорологической информации, поступающих от региональных отделений Росгидромета, ЦУП органа управления дорожным хозяйством, автоматических дорожных метеостанций (АДМС) и с учетом поступившей информации принятие оперативных мер по организации работ;
- автоматизированный контроль за ходом ведения технологических процессов, выполнением работ по содержанию дорог;
- сбор, обработка данных о ходе выполнения производственных заданий, использовании машин и механизмов, занятых на работах по зимнему содержанию дорог;
- оперативный контроль и учет расхода противогололедных материалов, ГСМ;
- получение, передача распоряжений, указаний, сообщений дорожным подразделениям, отделам ГУП;
- тесное взаимодействие с органами ГИБДД.

ЦУП должен быть оборудован средствами внутренней и внешней связи.

3.2.5. С наступлением зимнего периода в системе каждого государственного унитарного предприятия организуется дежурство ответственных лиц и техники для зимнего содержания дорог.

Главной целью дежурства является повышение эффективности зимнего содержания дорог, поддержание бесперебойного и безопасного движения транспортных средств в любое время суток.

Дежурство организуют непосредственно в управлении ГУП и в его структурных подразделениях - в дорожных (мастерских) участках.

Дежурство вводят на весь зимний период в рабочие дни с 17-18 ч до 8-9 ч утра следующего дня, в выходные и праздничные дни - круглосуточно.

Дежурных назначает своим приказом руководство ГУП. Для оформления приказов по дорожным участкам их руководители представляют в ГУП к установленной дате графики дежурств ответственных лиц, а также водителей и машинистов снегоуборочных машин и распределителей противогололедных материалов.

Оформленные приказы должны быть разосланы руководителям дорожных участков не позднее чем за две недели до начала выполнения работ по зимнему содержанию дорог.

3.2.6. Рабочее место ответственного дежурного должно находиться в Центре управления производством (ЦУП) или другом помещении, имеющем надежную связь.

В помещениях, отведенных для ответственных дежурных ГУП, должны быть вывешены на видном месте: приказ по ГУП; график производства работ по содержанию дорог на зимний период, утвержденный график круглосуточных дежурств; схема обслуживаемых дорог с указанием снегозаносимых и гололедоопасных участков, размещения баз ПГМ, мастерских участков и других дорожных и технических объектов; технологические карты по снегоочистке и борьбе с зимней скользкостью на дорогах.

3.2.7. В обязанности ответственного дежурного по ГУП входит:

- принятие всех необходимых мер по предупреждению и ликвидации зимней скользкости;
- ежедневный прием в установленное время донесений от дежурных дорожных участков о состоянии проезда на обслуживаемых участках дороги (или сети дорог), о ДТП, о всех случаях перерыва движения из-за снежных заносов или зимней скользкости, выхода из строя дорожной техники и о принятых мерах по устранению причин, вызвавших перерыв движения;
- при получении информации от дежурных дорожных участков о дорожно-транспортных происшествиях с тяжелыми последствиями или перерыве в движении автотранспорта

немедленно сообщать о возникшей ситуации руководству ГУП;

- в случае непоступления в назначенное время донесения от дежурного какого-либо дорожного участка связаться с дежурным, а при отсутствии связи позвонить по домашнему телефону руководителю этого дорожного участка;
- при получении информации о штормовом предупреждении и резком ухудшении погодных условий немедленно сообщать об этом дежурным дорожных участков;
- принятие оперативных мер по перераспределению машин и техники с одного участка на другой в случае непредвиденных обстоятельств, связанных с поломкой техники или необходимостью ликвидации последствий причин перерыва движения;
- донесение по установленной форме и в определенное время дежурному по органу управления дорожным хозяйством.

3.2.8. Ответственный дежурный по дорожному участку обязан:

- принимать меры по организации проведения работ в соответствии с требованиями, определенными должностной инструкцией для мастера;
- осуществлять в период дежурства контроль за оперативной обстановкой на обслуживаемом участке дороги и работой дорожной техники с ведением табеля выхода дорожных машин на линию и возврата на базу-стоянку, иметь и постоянно осуществлять радиотелефонную связь с водителями и машинистами этих машин;
- заполнять журнал производства работ, выполненных за время дежурства, по форме приложения Б;
- знать все места на своем участке дороги, наиболее подверженные снежным заносам и образованию зимней скользкости;
- постоянно поддерживать связь с ближайшим подразделением ГИБДД на предмет получения сведений о состоянии проезда и ДТП;
- регулярно связываться с дежурными смежных дорожных участков для обмена информацией о ходе зимнего содержания обслуживаемых участков дорог и оказания, при необходимости, возможной помощи;
- представлять дежурному по ГУП в назначенное время донесение о положении дел на обслуживаемом участке дороги, пользуясь телефонной или радиосвязью.

3.2.9. Вся дежурная техника для зимнего содержания дорог в нерабочее время должна находиться в постоянной готовности и размещаться в теплых, оборудованных всем необходимым боксах. Для отдыха и обогрева дежурных водителей и машинистов должны иметься теплые помещения со всеми удобствами, включая плиты для приготовления пищи, места для сушки одежды и обуви, аптечки со средствами против обморожения и др.

3.2.10. Борьбу с зимней скользкостью дорожно-эксплуатационные организации обязаны проводить при каждом случае ее появления. В первую очередь работы проводятся на участках, где больше всего возможно возникновение аварийных ситуаций: на подъемах и спусках с большими уклонами, в пределах населенных пунктов, на кривых малого радиуса, участках с ограниченной видимостью, в пределах автобусных остановок, на пересечениях в одном уровне и подходах к ним и во всех других местах, где особенно часто может требоваться экстренное торможение.

3.2.11. Борьбу с зимней скользкостью в горной местности следует начинать с участков дорог с крутыми затяжными подъемами. Особое внимание должно быть уделено участкам внешних кривых в плане (серпантинам), расположенных с наветренной стороны хребта при северной экспозиции склонов, а также участкам примыканий и пересечений горных дорог и искусственных сооружений на них (мостов, противополавиновых галерей, подпорных стен и т.п.).

3.3. Дорожное метеобеспечение

3.3.1. Зимнее содержание дороги зависит от погодных-климатических условий района ее прохождения. При организации работ по борьбе с зимней скользкостью используется различная метеорологическая информация. Для планирования работ и расчета ресурсов на борьбу с зимней скользкостью необходима климатологическая (режимно-справочная) информация.

Для оперативной организации работ, выбора вида и норм распределения противогололедных материалов необходимо использовать специализированные прогнозы погоды, штормовые предупреждения, текущую или фактическую метеорологическую информацию. Такая информация может быть получена в региональных отделениях Росгидромета. Текущая информация о погодных и дорожных условиях может быть получена с автоматических дорожных метеостанций (АДМС).

3.3.2. Взаимоотношения между поставщиками метеорологической информации и дорожными организациями устанавливаются в соответствии с действующим законодательством РФ. Единый порядок предоставления дорожным организациям информационных услуг устанавливается специальным соглашением между Государственной службой дорожного хозяйства и Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

3.3.3. В соответствии с действующим законодательством все работы по получению погодной информации общего назначения выполняются за счет федерального бюджета. Эта информация предоставляется дорожным организациям исходя из стоимости ее подготовки, копирования и затрат на передачу. К ней относятся:

- предупреждения о стихийных гидрометеорологических явлениях (сильный ветер, снегопады, сильная метель и т.д.);

- прогноз погоды на 1-3 сут для территорий субъектов Российской Федерации (температура воздуха ночью и днем, атмосферные осадки, метели, туманы, направление и

скорость ветра).

3.3.4. Все прочие виды метеорологической информации являются специализированными и передаются во все дорожные организации на договорной основе за плату, обеспечивающую покрытие затрат Росгидромета на их создание и передачу. К специализированной гидрометеорологической информации, необходимой для организации работ по борьбе с зимней скользкостью, относятся:

- данные о текущем состоянии погоды по маршрутам дорог (температура воздуха, скорость и направление ветра, облачность, видимость, атмосферные явления и осадки, включая данные метеолокаторов);

- прогнозы неблагоприятных локальных метеорологических явлений - обледенение наземных предметов;

- прогнозы погоды на 1-3 сут по конкретным автодорогам;

- любые справочные материалы по метеорологическому режиму.

При заключении договоров на метеорологическое обслуживание этот перечень информации может дополняться и уточняться. В договорах отражаются также:

- районы и территории, о которых дается информация;

- содержание и объем информации о текущем состоянии погоды;

- виды прогнозов, составляемых для дорожной организации, их заблаговременность;

- перечень опасных и стихийных гидрометеорологических явлений, предупреждения о которых необходимо передавать в данную организацию;

- способы и сроки доведения различных видов информации до дорожной организации.

При заключении договоров с территориальными отделениями Росгидромета, для организации работ по борьбе с зимней скользкостью рекомендуется дополнительно запрашивать следующую информацию:

- предупреждения о возможном времени начала и окончания выпадения осадков, их виде и интенсивности, предупреждения о гололедных явлениях;

- данные об интенсивности и количестве осадков для основных направлений дорог;

- прогнозы погоды на 12 ч (с 9 до 21 ч и с 21 до 9 ч) для основных трасс;

- прогнозы температуры воздуха и ее минимальных значений, скорости и направления ветра, зоны осадков с указанием их интенсивности, тенденция изменения температуры, относительной влажности воздуха, атмосферного давления;

- штормовые предупреждения с обязательным указанием времени начала и окончания

(затухания) явления заблаговременно (2 ч).

3.3.5. Для эффективной организации работ по борьбе с зимней скользкостью специализированные прогнозы должны обладать высокой степенью детализации и заблаговременностью. Для проведения профилактических работ необходимы предупреждения о возможности образования зимней скользкости на дороге. Для разработки таких прогнозов и предупреждений данных наблюдений государственных метеорологических станций недостаточно, и на автомобильных дорогах в состав инженерного обустройства в настоящее время вводят специальные технические средства - автоматические дорожные метеорологические станции (АДМС).

Дорожные метеорологические станции должны контролировать погодные параметры в непосредственной близости от дороги:

- температуру воздуха;
- относительную влажность воздуха;
- скорость и направление ветра;
- вид и интенсивность осадков;
- метеорологическую дальность видимости (на участках дорог с частым образованием туманов) и параметры дорожного покрытия;
- температуру покрытия;
- состояние дорожного покрытия (сухое, влажное, наличие льда);
- концентрацию противогололедных материалов на покрытии.

3.3.6. Информация, поступающая с АДМС, совместно с информацией Росгидромета должна использоваться для организации работ по борьбе с зимней скользкостью, для выбора технологий производства работ, вида и норм распределения ПГМ, для информации участников движения о состоянии проезда по дорогам (рис.3.1).

Рис.3.1. Примерная схема получения и передачи информации о погодных условиях на автодороге



Рис.3.1. Примерная схема получения и передачи информации о погодных условиях на автодороге

4. Борьба с зимней скользкостью на автомобильных дорогах

4.1. Противогололедные материалы

4.1.1. К противогололедным материалам (ПГМ) относятся:

а) химические

- твердые сыпучие (кристаллические, гранулированные или чешуирированные);
- жидкие (растворы или рассолы химических реагентов);

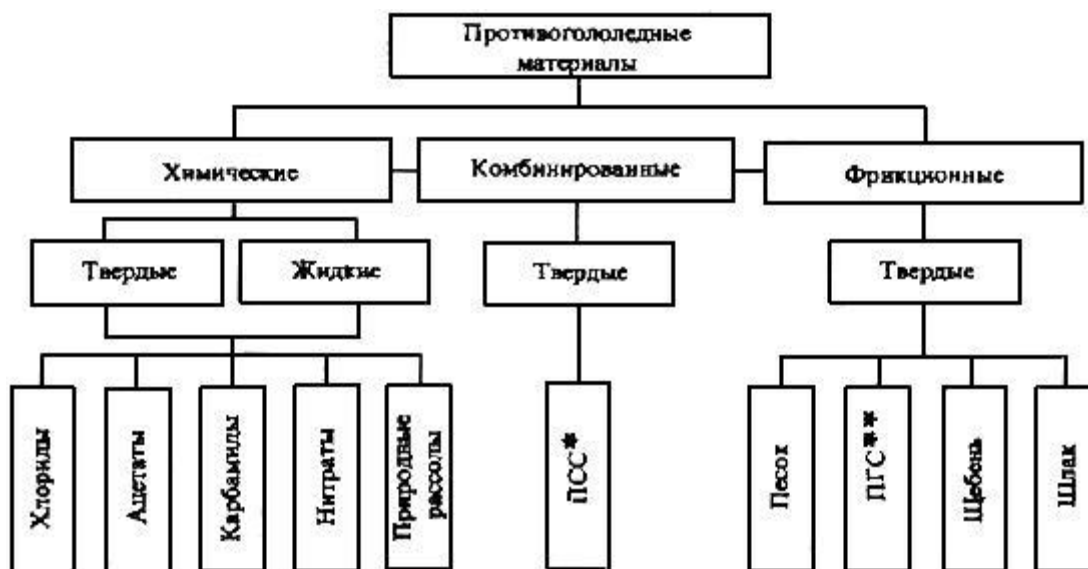
б) фрикционные

- мелкий щебень;
- песок;
- песчано-гравийная смесь (ПГС);
- шлак;
- золы уноса;

в) комбинированные

- смесь фрикционных и химических материалов (рис.4.1).

Рис.4.1. Классификация противогололедных материалов



* ПСС - пескосоляная смесь.

** ПГС - песчано-гравийная смесь.

Рис.4.1. Классификация противогололедных материалов

4.1.2. Фрикционные ПГМ должны повышать коэффициент сцепления со снежно-ледяными отложениями на покрытии для обеспечения безопасных условий движения; иметь высокие физико-механические свойства, препятствующие разрушению, износу, дроблению и шлифованию ПГМ, и обладать свойствами, препятствующими увеличению запыленности воздуха и загрязнения придорожной полосы.

Фрикционные материалы должны применяться в сухом, рассыпчатом состоянии с влажностью, не превышающей безопасную, в отношении смерзания. Безопасная влажность для некоторых фрикционных ПГМ приведена в приложении 3.

Наиболее распространенным фрикционным материалом является природный песок, наибольшая величина частиц которого не должна превышать 5,0 мм. Оптимальным является песок с модулем крупности от 2 до 3,5. В нем не допускается содержание пылеватых глинистых и других загрязняющих примесей более 3%, а также отдельных крупных камней или щебня.

В качестве фрикционного материала может быть использован отсев от дробления щебня (дробленный песок). Размер фракций до 5,0 мм.

Для предотвращения смерзания и придания сыпучести в мелкий щебень добавляют сухой песок 20% по объему или 5%-10% - по массе (технический хлористый натрий).

Шлаки не должны содержать обломков металла и агрессивных химических веществ. В связи с тем, что топочный шлак легко крошится, применять его в населенных пунктах не рекомендуется.

4.1.3. Комбинированные ПГМ обладают одновременно функциями фрикционных и химических материалов и состоят, как правило, из смеси песка и химических ПГМ.

В качестве химических добавок используют твердые соли: технический хлористый натрий, соль сильвинитовых отвалов и хлористый кальций.

Из жидких хлоридов пригодны для этих целей высококонцентрированные растворы хлоридов натрия, кальция и магния. Они могут применяться как каждый в отдельности, так и смешанными между собой в различных пропорциях. Наилучший эффект достигается при использовании насыщенных растворов или растворов, близких к ним по концентрации.

Комбинированные ПГМ должны иметь в своем составе не менее 10% химически чистых солей. Эффективность борьбы с зимней скользкостью повышается с увеличением количества соли в смеси.

При использовании в смеси высококонцентрированных жидких хлоридов их количество, в качестве добавки, определяется с учетом концентрации растворенных химически чистых солей. Добавляя раствор, нельзя допускать переувлажнения ПГМ до состояния, при котором он начинает расплываться.

Пескосоляную смесь готовят на базах ПГМ путем тщательного перемешивания компонентов смеси.

Целесообразно заготовку смеси производить в сухое время летнего или осеннего периода и по возможности в объеме, достаточном для предупреждения и ликвидации зимней скользкости в течение всего зимнего периода на обслуживаемом участке дороги.

4.1.4. Химические ПГМ применяют в твердом, жидком и смоченном виде. Сырьем для получения этих материалов чаще всего являются природные запасы бишофита, галита или отходы промышленности (сильвинитовые, карнолитовые отходы и др.).

С целью снижения расхода твердых ПГМ (чаще всего хлористого натрия), повышения плавящей способности и увеличения адгезии к поверхности покрытия их обрабатывают растворами солей с пониженной точкой эвтектики (кристаллизации). Наибольшую эффективность смоченной таким образом соли приобретают при обработке их раствором хлористого кальция (магния) 20-25%-ной концентрации в количестве 20-30% по массе.

Все химические ПГМ, применяемые для борьбы с зимней скользкостью на дорогах и улицах, должны обладать следующими общими свойствами:

- Понижать температуру замерзания раствора.
- Обеспечивать таяние снежно-ледяных отложений на дорожных покрытиях.
- Проникать сквозь слои снега и льда, разрушая межкристаллические связи, и снижать силы сцепления слоев отложений с дорожным покрытием.
- Не увеличивать скользкость обработанных покрытий, особенно при использовании ПГМ в виде растворов.
- Быть технологичными при хранении, транспортировке и применении.
- Быть экологически безопасными и не оказывать вредного влияния на природную среду (растения, вода, почва и др.), металл, бетон, кожу и резину.

По химическому составу ПГМ этой группы разделяют на четыре подгруппы.

Первая подгруппа - хлориды. К ней относятся ПГМ на основе NaCl , CaCl_2 и MgCl_2 .

- ХКМ - хлористый кальций модифицированный, ингибированный. Выпускается в жидком виде по ТУ 2149-026-13164401-98 "Жидкий противогололедный состав ХКМ".
- Биомаг - модифицированный хлористый магний (Бишофит - $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), выпускается 4-х марок в твердом и жидком виде по ТУ 2152-001-53561075-02 "Противогололедный материал Биомаг-ХММ".
- ХКФ - хлористый кальций фосфатированный выпускается по ТУ 2152-057-05761643-2000.
- Технический хлористый натрий карьерный выпускается в твердом виде по ТУ 2152-067-00209527-95 "Натрий хлористый технический карьерный".
- Противогололедный материал на основе хлористого натрия выпускается в твердом виде по ТУ 2152-082-00209527-99 "Материал противогололедный".
- Природные рассолы. Природные рассолы по химическому составу чаще относятся к хлористо-натриевым или хлористо-кальциево-натриевым жидким материалам. Распространены в основном в Европейской части России и используются как местные ПГМ.

Вторая подгруппа - ацетаты.

- Нордикс - разработан на основе ацетата калия и выпускается для дорог двух марок, в жидком виде по ТУ 2149-002-40874358-00 "Антигололедный реагент на ацетатной основе".
- Антиснег-1 - разработан на основе ацетата аммония и выпускается в жидком виде по ТУ 2149-001-45052508-00 "Антиснег-1" противогололедная жидкость (раствор ацетата аммония)".

Третья подгруппа - карбамиды:

- КАС - карбамидно-аммиачная селитра выпускается по ТУ 2149-001-40128052-97 "Состав жидкий противогололедный".

Четвертая подгруппа - нитраты:

- НКМ (АНС) - химический реагент на основе нитрата кальция и мочевины, выпускается в твердом виде по ТУ 6-03-349-73.

- НКММ - реагент разработан на основе нитрата кальция, магния и мочевины и выпускается в твердом виде по ТУ 2149-051-05761643-98 "Антигололедный реагент НКММ".

4.1.5. Все ПГМ, применяемые на автомобильных дорогах, должны выпускаться по ТУ, согласованным с федеральным дорожным органом или организацией (предприятием), уполномоченной им, а также иметь сертификат соответствия качества.

4.2. Способы борьбы с зимней скользкостью

4.2.1. При зимнем содержании автомобильных дорог применяют химический, комбинированный, фрикционный и физико-химический способы борьбы с зимней скользкостью.

4.2.2. Химический способ основан на использовании химических материалов, обладающих способностью при контакте со снежно-ледяными отложениями переводить их в раствор, не замерзающий при отрицательных температурах.

4.2.2.1. При химическом способе распределяют чистые ПГМ в твердом (техническая соль, ХКФ, Биомаг и др.) или жидком (ХКМ, Нордикс, Антиснег и др.) виде, с целью предупреждения (профилактический метод) образования зимней скользкости или ликвидации уже образовавшихся снежно-ледяных отложений (снежный накат, стекловидный лед).

4.2.2.2. Применяют химический способ в различных регионах на дорогах I-II категорий, а также с учетом народнохозяйственного и социального значения дороги.

4.2.3. Комбинированный способ (химико-фрикционный) предусматривает совместное применение химических и фрикционных ПГМ.

Комбинированный способ применяют при необходимости ликвидации снежно-ледяных отложений и повышения коэффициента сцепления на них. При применении этого способа результат борьбы с зимней скользкостью получается такой же, как и при использовании химических ПГМ.

1. Технически хлористый натрий карьерный	ТУ 2152-067-00209 527-95	1 0	2 0	3 0	50	60	-	4 5	90	16 0
2. ПГМ на основе хлористого натрия	ТУ 2152-082-002 09527-99	1 0	1 5	3 0	45	55	-	4 0	80	14 5
3. Биомаг	ТУ 2152-001-53561075-02	1 5	3 0	5 0	60	70	80	8 0	140	24 0
4. ХКФ	ТУ 2152-05761643-2000	1 0	2 0	3 0	40	50	60	4 0	85	15 0
Карбамиды										
5. КАС	ТУ 2149-001-4018052-97	2 0	2 5	6 0	-	-	-	5 0	115	-
Нитраты										
6. АНС (НКМ)	ТУ 6-03-349-73	2 0	2 5	5 0	75	-	-	6 5	130	-
7. НКММ	ТУ 2149-051-05761643-98	1 0	2 0	4 0	65	-	-	4 5	95	20 0
Жидкие, мл/м										
Хлориды										
8. ХКМ	ТУ 2149-026-13164401-98	2 0	4 0	6 5	80	95	11 0	-	-	-
9. Биомаг	ТУ 2152-001-53561075-02	2 0	5 0	7 0	90	10 0	11 5	-	-	-
Ацетаты										
10. Антиснег-1	ТУ 2149-001-45052508-00	1 0	2 0	3 0	50	60	80	-	-	-
11. Нордикс	ТУ 2149-002-40874358-00	5	1 0	1 5	25	30	40	-	-	-

4.3.2. Помимо представленных в табл.4.1 химических противогололедных материалов для борьбы с зимней скользкостью рекомендуется применение природных рассолов и соляных растворов, приготавливаемых в условиях дорожного производства.

4.3.3. На территории России имеются значительные запасы природных концентрированных рассолов. Их распространение указано на картосхеме (приложение В), составленной на основании гидрогеохимических карт.

4.3.4. Растворы солей рекомендуется приготавливать из NaCl, CaCl₂ и MgCl₂. Для приготовления растворов могут быть использованы и другие химические реагенты, при условии соответствующего технико-экономического и экологического обоснования.

Оптимальные величины норм распределения природных рассолов и растворов, приготовленных собственными силами, в зависимости от состояния снежно-ледяных отложений и температуры воздуха представлены в табл.4.2.

Таблица 4.2

Нормы распределения природных рассолов и растворов из хлористых солей, л/м
(на 1 мм атмосферных осадков)

Название хлорида	Концентрация хлоридов, %	Рыхлый снег и накат				
		Температура воздуха, °С				
		-4	-8	-12	-16	-20
NaCl	25	0,04	0,08	0,11	0,13	0,15
	20	0,06	0,10	0,14	0,17	-
CaCl ₂	35	0,03	0,05	0,07	0,08	0,09
	30	0,04	0,07	0,09	0,10	0,11
	20	0,06	0,10	0,14	0,16	-
MgCl ₂	35	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
	30	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08
	20	0,05	0,08	0,10	0,12	0,13

Примечания к табл.4.1 и 4.2:

1. Прочерк в таблице означает, что вещество с данной концентрацией при указанной температуре применять нельзя.

2. Приведенные в таблице нормы распределения хлоридов обеспечивают лишь частичное плавление уплотненного или рыхлого снега до состояния приобретения этими отложениями 20% влажности, при которой ранее уплотненный слой снега (накат) разрыхляется, а свежеснеговывающий снег не уплотняется под действием транспортных средств. Нормы для борьбы со стекловидным льдом рассчитаны с учетом полного расплавления отложений. При толщине снежно-ледяных отложений, превышающей 1 мм льда (в пересчете на воду), норму распределения увеличивают с учетом фактической толщины. При этом распределение производят за два и более приемов.

3. Вышеуказанные оптимальные величины норм распределения химических ПГМ рассчитаны из условий ликвидации скользкости на 1 м дороги при наличии на этой площади 1 мм льда в перерасчете на воду (1 мм отложений в виде льда на площади 1 м равен 1 кг отложений или 1 л воды). Для каждого конкретного случая ликвидации скользкости расход химических ПГМ на 1 м определяют с учетом фактического количества выпавших осадков и температуры воздуха. В случае, когда толщина льда на покрытии превышает 3 мм, следует проводить посыпку (поливку) хлоридами в 2 приема и более (при необходимости) при той же норме распределения в каждый прием. При значениях температуры воздуха и концентрации вещества, не указанных в таблице, норму определяют путем интерполяции.

4. В начальный период зимнего сезона (ноябрь-декабрь) нормы распределения ПГМ на мостах, путепроводах, эстакадах и т.п. принимают по температурной графе таблицы на 2° ниже, чем для дорог.

4.3.5. Температуру воздуха и количество выпавших осадков принимают по показаниям АДМС (ДМС). При отсутствии АДМС (ДМС) температуру воздуха определяют термометром.

Количество снежно-ледяных отложений, образовавшихся на 1 м дорожного покрытия, определяют с помощью штангенциркуля или металлической линейки. В пяти характерных точках на заснеженной или обледенелой дороге замеряют толщину отложений и по этим замерам определяют среднюю толщину. Затем определяют плотность отложений путем взвешивания пробы отложений, взятых с дороги в ненарушенном состоянии. До взвешивания должен быть произведен замер сторон пробы и по этим данным рассчитывают ее объем. Отношение массы пробы к объему дает величину плотности отложений.

При определенном навыке приблизительную величину плотности можно установить визуально, зная, что плотность рыхлого свежевывавшего снега равна 0,05-0,1 г/см³, слегка прикатанного - 0,1-0,3, уплотненной корки наката - 0,3-0,4, старого наката - 0,4-0,6, белесоватого льда с шероховатой поверхностью - 0,6-0,7, стекловидного льда - 0,7-0,9 г/см³. Умножив среднюю толщину отложений (мм) на их плотность, получают количество отложений в миллиметрах воды.

4.3.6. Нормы расхода фрикционных материалов назначают в зависимости от интенсивности движения:

< 500 авт./сут	- 100-150 г/м
500-1000 авт./сут	- 150-250 г/м
1000-3000 авт./сут	- 150-250 г/м .

4.3.7. Норму распределения комбинированных материалов назначают с учетом состояния снежно-ледяных отложений, температуры воздуха, количества отложений и количества химических ПГМ в смеси.

При комбинированном способе борьбы с зимней скользкостью нормы распределения ПГМ () в г/м² рассчитывают по формуле

$$N_k = 100 \cdot N/N_{\phi}, \text{ г/м}^2, (1)$$

где - норма распределения химического ПГМ, принятая по табл.4.1., г/м² ;

- принятое количество химических ПГМ (10-20%) или фактическое содержание в готовой смеси, определенное лабораторным путем, %.

4.4. Технология работ по борьбе с зимней скользкостью

4.4.1. Для предупреждения образования или ликвидации зимней скользкости проводят следующие мероприятия:

- профилактическую обработку покрытий противогололедными материалами до появления зимней скользкости или в начале снегопада, чтобы предотвратить образование снежного наката;
- ликвидацию снежно-ледяных отложений с помощью химических или комбинированных ПГМ;
- обработку снежно-ледяных отложений фрикционными материалами.

4.4.2. Профилактический способ позволяет снизить затраты дорожной службы на борьбу с зимней скользкостью, обеспечить допустимые сцепные качества покрытий и безопасность движения в зимний период, уменьшить вредное воздействие ПГМ на окружающую среду за счет применения рациональной технологии и минимально-допустимых норм распределения ПГМ. Однако эффективность этого способа возможна лишь при обеспечении зимних работ специализированными прогнозами образования зимней скользкости.

Профилактическую обработку покрытий осуществляют при:

- прогнозировании образования на покрытии стекловидного льда;
- ожидании снегопада и метелей с возможным образованием на покрытии снежного наката.

4.4.2.1. При получении информации о погодных условиях с возможным образованием на покрытии ледяных отложений (стекловидного льда) необходимо провести предварительную обработку покрытия химическими ПГМ в количестве 5-15 г/м .

Предварительная обработка может производиться за 1-2 ч до прогнозируемого явления погоды.

Для предварительной обработки на дорогах могут быть использованы твердые, жидкие хлориды, а также смоченная соль.

Сухие соли эффективно применять только в том случае, если на поверхности дорожного покрытия имеется достаточное количество влаги для ускорения действия химических ПГМ. Если покрытие сухое или на нем недостаточное количество влаги, то целесообразно использовать смоченные соли.

При температуре воздуха выше -5°C более эффективно использовать растворы солей или природные рассолы, которые могут распределяться и на сухое покрытие перед выпадением осадков для предотвращения образования скользкости.

Если выпадение осадков продолжается, то для предотвращения замерзания раствора ПГМ производят дополнительную обработку покрытия. При этом норму распределения дополнительной обработки принимают равной норме, приведенной в табл.4.1 и 4.2, за вычетом произведенного предварительного распределения (5-15 г/м).

4.4.2.2. Технология работ с целью предупреждения образования снежного наката в период снегопада предусматривает распределение химических или комбинированных ПГМ непосредственно во время снегопада, пока свежеснеживший снег еще не уплотнился в результате движения автомобилей. К распределению ПГМ (твердых или жидких) приступают после того, как на проезжей части образуется слой снега, достаточный для закрепления в нем химических ПГМ. Это позволяет сохранить выпавший на покрытие снег в рыхлом состоянии. После прекращения снегопада необходимо полностью удалить снег с дорожного покрытия с помощью снегоборочных машин.

4.4.2.3. Нормы внесения в снег ПГМ зависят от температуры воздуха и интенсивности выпадения осадков. Для предварительной обработки, предотвращающей уплотнение снежных отложений на покрытии, рекомендуется использовать твердые или смоченные соли с нормой расхода 5-15 г/м .

Норма дополнительной обработки устанавливается по табл.4.1 и 4.2 с учетом количества ПГМ, распределенных при предварительной обработке.

4.4.2.4. Для предотвращения образования снежного наката при прогнозируемом резком понижении температуры воздуха патрульную снегоочистку начинают сразу после получения сообщения от Росгидромета. Работы не прекращают до полной уборки снега.

4.4.2.5. Технология работ по предотвращению образования снежного наката во время снегопадов предусматривает следующие этапы: выдержку, обработку свежеснежившего

снега ПГМ, интервал, очистку покрытия от снега.

4.4.2.6. Выдержка - промежуток времени от начала снегопада до момента распределения химических ПГМ. Продолжительность выдержки зависит от интенсивности снегопада и температуры воздуха. При этом распределение ПГМ по покрытию производится в тот момент, когда на нем уже имеется некоторое количество снега. В период снегопада интенсивностью 1-3 мм/ч и выше к распределению противогололедных материалов приступают через 15-20 мин после начала снегопада. При слабом снегопаде интенсивностью 0,5-1 мм/ч противогололедные материалы распределяют через 30-45 мин после его начала.

Если после окончания указанного цикла, включающего предварительное распределение ПГМ, выдержку, дополнительное распределение ПГМ, интервал, снегоочистку, снегопад продолжается, последующее распределение ПГМ и соответствующие операции цикла должны повторяться необходимое количество раз до полной уборки снега с дорожного покрытия.

4.4.2.7. Интервал, устанавливаемый с момента распределения ПГМ до начала снегоочистки, повторяемость снегоочистки и последующих обработок должны устанавливаться с учетом интенсивности снегонакопления и химической активности ПГМ.

4.4.2.8. Очистка проезжей части от снега и шуги должна производиться с таким расчетом, чтобы снегоочистка осуществлялась на высокой скорости и на ширину покрытия, предусмотренную принятым уровнем содержания дороги. После окончания снегопада необходимо произвести удаление оставшихся снежно-ледяных отложений или завершающее подметание.

4.4.3. В случае образования снежного наката его ликвидируют следующим образом. Сначала распределяют химические противогололедные материалы по поверхности вновь образовавшегося наката согласно установленным нормам для данного вида скользкости (см. табл.4.1, 4.2). После распределения ПГМ необходимо сделать выдержку до тех пор, пока отложения, вследствие частичного их плавления химическими ПГМ, не разрыхлятся в результате воздействия колес автомобилей. Образовавшаяся разрыхленная масса должна быть незамедлительно убрана с проезжей части дороги.

4.4.4. При образовании на дорожном покрытии стекловидного льда работы по ликвидации этого наиболее опасного вида скользкости заключаются лишь в распределении химического ПГМ по поверхности ледяной корки с учетом норм, приведенных в табл.4.1.

4.4.5. Ликвидацию зимней скользкости с помощью комбинированных ПГМ осуществляют аналогично химическим материалам с той лишь разницей, что нормы распределения принимают в соответствии с указаниями п.4.3.7.

4.4.6. При фрикционном способе обработку снежно-ледяных отложений осуществляют с целью повышения шероховатости поверхности дорожного покрытия. Для этого по покрытию распределяют песок, высевки, шлак, подогретые фрикционные материалы. Этот метод временно повышает сцепные качества (коэффициент сцепления) покрытий за счет наличия на нем абразивных материалов. Повторную и последующие обработки покрытий осуществляют при смещении 50% фрикционных материалов с проезжей части.

Нормы распределения более 200 г/м² производят за два приема.

Для лучшего закрепления на поверхности снежно-ледяных отложений фрикционных материалов их предварительно разогревают до температуры от 80 до 100 °С и распределяют по обледеневшему покрытию.

4.5. Содержание искусственных сооружений в зимний период

4.5.1. Искусственные сооружения (мосты, путепроводы, эстакады и т.п.) на автомобильных дорогах являются одними из наиболее гололедоопасных участков. Поэтому работы по профилактической обработке, ликвидации зимней скользкости и снегоудалению на них должны проводиться в первую очередь, особенно на средних и больших мостах.

4.5.2. Перед началом зимнего сезона необходима тщательная заделка мест разрушения покрытия и всех конструктивных элементов сооружения, особенно с обнаженной металлической арматурой, нарушенной гидроизоляцией, деформационными швами и водоотводом. Производятся работы по очистке от ржавчины и загрязнений и покраска лакокрасочными материалами металлических элементов и конструкций.

4.5.3. На железобетонных и металлических мостах следует использовать ПГМ промышленного производства, не содержащие хлоридов: Нордикс, Антиснег, НКММ.

4.5.4. При применении хлоросодержащих ПГМ бетонные элементы искусственных сооружений (ограждения, тротуарные и карнизные блоки, выступающие части крайних балок, ригелей, насадок и др.), подверженные воздействию этих материалов, следует обработать гидрофобизирующими составами:

- гидрофобизирующей жидкостью 136-41 по ГОСТ 10834-76;
- катионным гидрофобизатором ГК-Б по ТУ 218.00018129.54-93 или антикоррозионной смесью по ТУ 218.00018129.78-92;
- жидкостями КЭ-30-04 или 119-215 по ТУ 6-02-430-83;
- жидкостью ГКЖ-11 по ТУ 6-02-696-76.

4.5.5. Гидрофобизирующую жидкость 136-41 применяют в виде 10% раствора в керосине или толуоле, а катионный гидрофобизатор ГК-Б в виде 15% водного раствора.

Периодичность обработки бетонных поверхностей гидрофобизирующими составами - один раз в два года.

При отсутствии гидрофобизаторов обработку бетона производят антикоррозионной смесью один раз в три года.

Технология приготовления растворов и обработки поверхности конструкций приведены в приложении Е.

4.5.6. На конструктивных выступах мостов, эстакад, путепроводов (ригеля, насадки, консоли тротуаров и т.п.) необходимо производить удаление снега, если толщина превышает 10 см. В первую очередь нужно очищать южную сторону сооружения.

4.5.7. Весной, после окончания зимних работ на искусственных сооружениях, необходимо осуществлять их промывку специальным моющим средством "Чистодор" или водой для предотвращения коррозии, которая усиливается при повышении температуры воздуха.

4.6. Использование противогололедных материалов на цементобетонных покрытиях

4.6.1. Применение противогололедных материалов на основе хлористых солей на цементобетонных покрытиях в течение одного года с момента укладки цементобетонной смеси запрещено. Для борьбы с зимней скользкостью в этот период рекомендуется использовать ПГМ, не содержащие хлориды, или применять фрикционные материалы без солей и проводить интенсивную патрульную снегоочистку во время снегопада.

4.6.2. Для защиты дорожных одежд с цементобетонным покрытием при их строительстве рекомендуется обрабатывать покрытие различными гидрофобизирующими составами, применяемыми для защиты элементов искусственных сооружений (см. п.4.5).

4.6.3. На цементобетонных покрытиях рекомендуется использовать ПГМ на ацетатной и карбамидной основе (Нордикс, Антиснег, НКММ и др.).

4.7. Особенности борьбы с зимней скользкостью на дорожных покрытиях из литого асфальтобетона

4.7.1. На дорожных одеждах с гладкой поверхностью (литой асфальтобетон) покрытия (со средней глубиной шероховатости менее 0,3 мм) при борьбе со стекловидным льдом, образующимся в виде сплошной тонкой корки льда, запрещается применение ПГМ на основе хлористого кальция и хлористого магния. Использование этих солей с целью полного расплавления тонкого слоя льда приводит к образованию на дороге раствора, который снижает коэффициент сцепления до недопустимого предела и, вследствие медленного просыхания по сравнению с хлористым натрием, увеличивает продолжительность периода повышенной скользкости дороги.

4.7.2. На покрытиях из литого асфальтобетона тонкие стекловидные корки льда удаляют с помощью ПГМ на основе хлористого натрия и ацетатов или комбинированных материалов. На дорожных покрытиях, имеющих среднюю глубину шероховатости более 0,3 мм, могут применяться все виды противогололедных материалов. При этом покрытия с поверхностной обработкой имеют значительное преимущество перед покрытиями из литого асфальтобетона при зимнем содержании автомобильных дорог.

4.8. Средства механизации для распределения противогололедных материалов

4.8.1. Распределение ПГМ по дорожному покрытию осуществляют специальными распределителями для твердых, жидких и смоченных противогололедных материалов.

4.8.2. В настоящее время выпускают распределители твердых противогололедных материалов, смонтированные на различных отечественных базовых шасси (ЭД-403, ЭД-242, ДМ-38, ЭД-224, КО-713М, Тройка-2000, КУМ-99 и др.).

4.8.3. Для распределения жидких противогололедных материалов применяются машины МКДС-4005, КУМ-100, ДКТ-503 и др. При отсутствии этих машин можно применять поливомоечные машины с распределительным устройством РХ-10. При остановке машин, имеющих такие устройства, розлив материала на покрытие должен быть немедленно прекращен, так как избыточное распределение жидких хлоридов на покрытии может вызвать увеличение скользкости и привести к возникновению дорожно-транспортных происшествий.

4.8.4. Распределение смоченных ПГМ осуществляют отечественными машинами ЭД-243, НО-075 и др.

Распределители смоченных ПГМ должны быть оборудованы: емкостью(ями) для раствора, бункером сухого реагента с дозирующим устройством, насосом для подачи раствора, автоматическим устройством для смачивания сухого материала раствором, совмещенным, как правило, с распределительным диском, на который подается сухой реагент и подведены рассолопроводы для смачивания реагента раствором.

4.8.5. Технические характеристики распределителей противогололедных материалов приведены в приложении Г.

4.8.6. Необходимое количество выбранных марок распределителей определяют в зависимости от имеющихся видов и принятых норм распределения ПГМ, расстояния между базами (складами) для хранения ПГМ и производительности машин, а также заданного срока ликвидации зимней скользкости.

Пример расчета приведен в приложении Д.

5. Хранение противогололедных материалов

5.1. Хранение противогололедных материалов осуществляют на механизированных базах и 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 ПГМ, типа и марки распределителей и других факторов.

5.2. Химические твердые ПГМ 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 ПГМ, 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 и т.п.).

5.3. Для приготовления и хранения комбинированных ПГМ (ПСС) устраивают открытые обвалованные по периметру площадки с асфальтобетонным покрытием и дренажной системой. Обваловку устраивают из песчаного асфальтобетона трапецевидного сечения (рис.5.1).

Рис.5.1. Обваловка открытой площадки для хранения сыпучих бестарных химических и комбинированных ПГМ

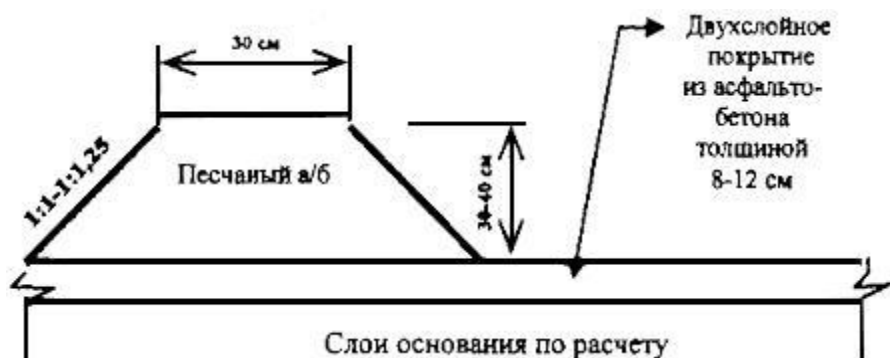


Рис.5.1. Обваловка открытой площадки для хранения сыпучих бестарных химических и комбинированных ПГМ

На въезде-выезде обваловка устраивается высотой 15-20 см пологого серповидного профиля (рис.5.2).

Рис.5.2. Конструкция въезда на открытую площадку

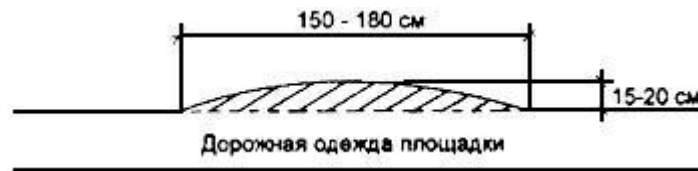


Рис.5.2. Конструкция въезда на открытую площадку

Размеры площадок назначают из расчета размещения на них 100% сезонной потребности фрикционных или комбинированных ПГМ 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 ПСС должна быть огорожена, иметь въездные ворота и наружное освещение.

5.4. Для приготовления комбинированных ПГМ 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 ПСС отличается высоким качеством перемешивания и точностью дозирования.