

Название документа

"ОДМ 218.5.006-2008. Методические рекомендации по применению экологически чистых антигололедных материалов и технологий при содержании мостовых сооружений"  
(утв. Распоряжением Росавтодора от 10.09.2008 N 383-р)

Источник публикации

М., 2009

Примечание к документу

Рекомендован к применению с 1 сентября 2008 года (Распоряжение Росавтодора от 10.09.2008 N 383-р).

Текст документа

Утверждены  
Распоряжением Росавтодора  
от 10 сентября 2008 г. N 383-р

## **ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**ОДМ 218.5.006-2008**

#### Предисловие

1. Разработаны Федеральным государственным унитарным предприятием "РОСДОРНИИ". Методический документ разработан в соответствии с пунктом 3 статьи 4 Федерального закона от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании" и является актом рекомендательного характера в дорожном хозяйстве.

2. Внесены Управлением эксплуатации и сохранности автомобильных дорог Федерального дорожного агентства.

3. Изданы на основании Распоряжения Федерального дорожного агентства от 10 сентября 2008 г. N 383-р.

4. Имеют рекомендательный характер.

#### Раздел 1. Область применения

Отраслевой дорожный методический документ "Методические рекомендации по применению экологически чистых антигололедных материалов и технологий при содержании мостовых сооружений" является актом рекомендательного характера и разработан в качестве дополнений к "Руководству по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах" (ОДМ 218.3.023-2003).

Методические рекомендации содержат перечень противогололедных материалов, возможных к применению для борьбы с зимней скользкостью на автодорожных мостах и других искусственных сооружениях, раскрывают особенности эксплуатации автодорожных мостов в зимних условиях, требования к ПГМ и нормы их распределения, а также необходимые мероприятия по коррозионной защите конструктивных элементов мостов и обеспечению антигололедного состояния дорожных покрытий на искусственных сооружениях.

Положения, изложенные в документе, рекомендуется использовать при зимнем содержании и ремонте автодорожных мостов.

#### Раздел 2. Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы ссылки на следующие документы:

а) Руководство по оценке уровня содержания автомобильных дорог. Временное. М., 2003.

б) Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования (Проект). М., 2008.

в) Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых конструкций. ОДН 218.0.017-2003. М., 2003.

г) Руководство по защите металлоконструкций от коррозии и ремонту лакокрасочных покрытий металлических пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов. М., 2003.

д) Методические рекомендации по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Росавтодор. М., 1999.

е) Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. ОДМ 218.3.023-2003. М., 2003.

ж) Требования к противогололедным материалам. ОДН 218.2.027-2003. М., 2003.

з) Методика испытаний противогололедных материалов. ОДМ 218.2.028-2003. М., 2003.

и) Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов. М., 1995.

к) Методические рекомендации по защите водотоков от загрязнений водами поверхностного стока с эксплуатируемых автодорожных мостов. М., 1991.

л) Рекомендации по обеспечению экологической безопасности в придорожной полосе при зимнем содержании автомобильных дорог. М., 2003.

м) Методические рекомендации по применению наполнителя "Грикол" в составах асфальтобетонных смесей для устройства покрытия с антигололедными свойствами. М., 2002.

н) Показатели и нормы экологической безопасности автомобильной дороги. М., 2003.

### Раздел 3. Термины и определения

В настоящем методическом документе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Зимнее содержание - работы и мероприятия по защите дорог и искусственных сооружений на них в зимний период от снежных отложений, заносов и лавин, очистке от снега, предупреждению образования и ликвидации зимней скользкости и борьбе с наледями.

Зимняя скользкость - снежные отложения и ледяные образования на поверхности дорожного покрытия, приводящие к снижению коэффициента сцепления колеса автомобиля с поверхностью покрытия.

Рыхлый снег - образуется на дорожном покрытии при выпадении твердых осадков в безветренную погоду и откладывается в виде ровного по толщине слоя.

Снежный накат - представляет собой слой снега, уплотненного колесами автомобильного транспорта при определенных метеорологических условиях.

Стекловидный лед - появляется на покрытии в виде гладкой стекловидной пленки толщиной 1 - 3 мм при различных погодных условиях.

Противогололедные материалы (ПГМ) - твердые (сыпучие) или жидкие дорожно-эксплуатационные материалы (фрикционные, химические) или их смеси, применяемые для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах.

Экологически чистые - безопасные противогололедные материалы (ЭКПГМ) - твердые и жидкие ПГМ, не вызывающие вредного воздействия на окружающую природную среду (воду, почву, растения и т.п.) и конструктивные элементы автомобильной дороги (мосты, ограждения, покрытия и т.п.).

Фрикционные ПГМ - материалы, повышающие коэффициент сцепления со снежно-ледяными отложениями на покрытии, для обеспечения безопасных условий движения.

Химические ПГМ - реагенты, способные плавить снежно-ледяные отложения на дорожных покрытиях при отрицательных температурах воздуха.

### Раздел 4. Общие положения

а) Важнейшими сооружениями на автомобильных дорогах являются искусственные сооружения и в первую очередь автодорожные мосты, основная задача которых - бесперебойный и безопасный пропуск автомобильного транспорта и пешеходов через водные препятствия в различные сезоны года. Особенно неблагоприятные условия для движения автомобилей и пешеходов возникают в зимний период, когда на дорожном полотне образуются снежно-ледяные отложения, способствующие ухудшению транспортно-эксплуатационного состояния и безопасности дорожного движения на мостовом сооружении.

Поэтому к одной из основных задач зимнего содержания относятся мероприятия по предупреждению образования и ликвидации снежно-ледяных отложений на дорожном полотне и тротуарах мостовых сооружений. Решение этой задачи достигается путем проведения различных работ по поддержанию проезжей части в состоянии, удовлетворяющем требованиям ГОСТ Р 50597-93 "Автомобильные дороги. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения".

б) Улучшение состояния мостовых сооружений в зимних условиях достигается путем обработки поверхности покрытия химическими или комбинированными противогололедными материалами (ПГМ) с последующей уборкой дорожной шуги с проезжей части автодорожных мостов.

В качестве химических противогололедных материалов для борьбы с зимней скользкостью на

мостовых сооружениях в настоящее время все шире начинают использовать реагенты, не оказывающие отрицательного влияния не только на окружающую природную среду, но и на конструктивные элементы автодорожных мостов. К таким реагентам относят противогололедные материалы, выпускаемые на ацетатной ( $\text{HCH}_3\text{COO}$ ), формиатной ( $\text{HCOOH}$ ), карбамидной ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_3$ ) и на других бесхлорных основах, а также хлорсодержащие материалы с антикоррозионными и биологическими добавками (экологически безопасные противогололедные материалы - (ЭК ПГМ)), резко уменьшающими отрицательное влияние на бетонные, металлические конструкции мостов и элементы окружающей среды.

Эффективность использования этих материалов для борьбы с зимней скользкостью на автодорожных мостах в первую очередь зависит от возможности учета постоянных метеорологических данных для конкретного объекта и использования современных передвижных и стационарных распределительных установок.

в) Методические рекомендации по применению экологически чистых противогололедных материалов и технологий при содержании мостовых сооружений разработаны впервые на основании отечественного и зарубежного опыта в качестве дополнения к Руководству по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. ОДМ 218.3.023-2003.

г) Рекомендации регламентируют порядок проведения мероприятий по борьбе с зимней скользкостью, методы испытаний ПГМ, а также работы, которые обеспечивают требуемые условия эксплуатации мостовых сооружений с помощью применения различных ПГМ и технологий.

#### Раздел 5. Особенности эксплуатации мостовых сооружений в зимних условиях

а) Эксплуатируемые мостовые сооружения постоянно подвержены воздействию транспортных нагрузок и различных природных явлений. К природным явлениям прежде всего относятся переменные во времени температура и влажность воздуха, атмосферные осадки, воздействия воды.

б) В особо тяжелых условиях находятся искусственные сооружения, эксплуатируемые в районах с частыми переходами через ноль, т.е. от отрицательных температур к положительным и наоборот.

в) Негативное влияние на состояние искусственных сооружений на автомобильных дорогах оказывают динамические нагрузки от транспортных средств, вызывающие усталостные явления в материале сооружения.

г) В большей степени внешним климатическим и транспортным воздействиям подвержено мостовое полотно - покрытие проезжей части, деформационные швы и сопряжения моста с насыпью, тротуары, перила и ограждения безопасности.

д) На железобетонных пролетных строениях сочетание внешних воздействий и нагрузок вызывает сначала на бетоне поверхностные дефекты в виде его шелушения, затем появление скола слабо сцепленных частиц бетона и образование глубоких выколов, отслоение защитного слоя с оголением и коррозией арматурных стержней.

е) В металлических пролетных строениях от воздействия внешней среды наблюдается коррозия металла. При разрушении защитных покрытий на металле образуется налет ржавчины, который постепенно увеличивается в размерах, достигая уровня, понижающего несущую способность главных элементов пролетных строений.

ж) На автодорожных мостах, которые обладают меньшей теплоемкостью, чем дорожная одежда на земляном полотне, и имеют более низкую температуру покрытия в ночное время, чаще возникают условия гололедообразования.

з) Образованию скользкости на мостах способствует более высокая относительная влажность в поймах рек и других водоемов, особенно в переходный период до установления ледового покрова, а также на искусственных сооружениях около крупных ТЭЦ и предприятий. Поэтому эффективность борьбы с зимней скользкостью на таких объектах, особенно на внеклассных мостовых сооружениях, всецело зависит от своевременного использования достоверных метеорологических данных, которые могут быть получены от автоматических дорожных метеостанций, установленных в непосредственной близости от объекта.

и) С мостовых сооружений запрещается сброс снега и льда.

к) Перед началом зимнего сезона необходима тщательная заделка (ремонт) мест разрушения покрытия и всех конструктивных элементов сооружения, особенно с обнаженной металлической арматурой, нарушенными гидроизоляцией, деформационными швами и водоотводом.

Производят работы по очистке от ржавчины и загрязнений и покраску лакокрасочными материалами металлических элементов и конструкций.

л) На конструктивных выступах мостов, эстакад, путепроводов (ригелях, насадках, консолях тротуаров и т.п.) необходимо производить удаление снега, если его толщина превышает 10 см. В первую очередь очищают южную сторону сооружения.

м) Весной после окончания зимних работ на искусственных сооружениях осуществляют тщательную промывку различных элементов (пазух, деформационных швов, опорных частей и т.п.) с применением специальных моющих средств для снижения коррозии, которая усиливается при повышении температуры воздуха.

н) Все виды зимней скользкости на мостах и других искусственных сооружениях подразделяют на рыхлый снег, снежный накат, стекловидный лед.

#### Раздел 6. Требования к состоянию дорожного покрытия на искусственных сооружениях в зимний период

а) К работам по уходу за искусственным сооружением относят очистку элементов мостового полотна и несущих конструкций от снега и льда.

б) Проезжую часть и тротуары очищают от снега и льда, при гололеде посыпают песком, топливным шлаком или дробленным щебнем.

в) После снегопада и при оттепелях талый снег и материалы борьбы с гололедом сдвигают к ограждениям с последующей уборкой их с моста. Уборку снега из валов производят шнековыми и шнекороторными дорожными машинами, автогрейдером, бульдозерами и другими механизмами с погрузкой снега в самосвалы и вывозом за пределы сооружения на снегосвалки.

г) Водоотводные устройства при необходимости в весенний период промывают горячей водой.

д) Периодичность работ по уборке проезжей части определяется местными условиями, но не реже 1 раза в 10 дней, при снегопадах - ежедневно. Директивные сроки по очистке от снега и завершению борьбы с зимней скользкостью, в том числе и уборка валов снежной массы, сдвинутой со средней части мостовых сооружений, соответствуют (ГОСТ 50597-93):

- при интенсивности > 3000 авт./сут - 4 ч;
- при интенсивности 1000 - 3000 авт./сут - 5 ч;
- при интенсивности < 1000 авт./сут - 6 ч.

е) Рыхлый (уплотненный) снег на тротуарах в населенных пунктах после снегоочистки не должен превышать 5 (3) см. Срок очистки тротуаров в населенных пунктах составляет не более 1 сут.

ж) Не допускаются не посыпанные фрикционным материалом тротуары в населенных пунктах. Нормативное время посыпки после окончания снегопада в местах с интенсивностью движения пешеходов:

- свыше 250 чел./ч не более 1 ч;
- 100 - 250 чел./ч не более 2 ч;
- до 100 чел./ч не более 3 ч.

з) Не допускается наличие противогололедных материалов на ограждениях и перилах.

и) Не допускается засорение лотков водоотводных трубок и окон в тротуарных блоках.

к) Рыхлый (талый) снег на проезжей части допускается толщиной не более 1 (2) см для А1, А2, А3, Б; 2 (4) см - для дорог Б2.

Нормативная ширина очистки 100%.

л) Срок ликвидации зимней скользкости с момента образования (и уборки снега с момента окончания снегопада) до полного устранения не более 3 (4) ч для А1, А2, А3; 4 (5) ч - для В; 8 - 12 ч - для Г1; 10 (16) ч - для Г2.

м) Снежный накат не допускается на А1, А2, А3, Б; и допускается до 4 см для В, Г1; до 6 см для Г2 при интенсивном движении не более 1500 авт./сут.

н) Основные требования к состоянию дорожного покрытия на искусственных сооружениях в зимних условиях приведены в "Руководстве по оценке уровня содержания автомобильных дорог". М., 2003.

#### Раздел 7. Борьба с зимней скользкостью на мостовых сооружениях

а) Мероприятия по предотвращению и ликвидации зимней скользкости на мостовых сооружениях включают:

- профилактическую обработку покрытий химическими противогололедными материалами;
- ликвидацию образовавшегося ледяного или снежно-ледяного слоя химическими противогололедными материалами и/или специальной дорожной техникой;
- повышение шероховатости проезжей части путем распределения фрикционных материалов (песка, отсева, щебня, шлака);
- устройство специальных покрытий с антигололедными свойствами.

б) Для повышения эффективности борьбы с зимней скользкостью проводят мероприятия по:

- устройству автоматических систем распределения жидких ПГМ и антигололедных покрытий на особо ответственных искусственных сооружениях;

- повседневному обеспечению метеорологическими данными для своевременной организации борьбы с зимней скользкостью, особенно при профилактической обработке покрытий, на искусственных сооружениях путем создания системы дорожных метеостанций (постов).

в) С целью предупреждения образования снежно-ледяных отложений на покрытии распределение ПГМ производят предварительно (основываясь на метеопрогнозе) или непосредственно с момента начала снегопада (для предупреждения снежного наката).

г) Распределение ПГМ во время снегопадов позволяет сохранить выпадающий снег в рыхлом состоянии.

После прекращения снегопада образовавшуюся на дороге рыхлую снежную массу удаляют с проезжей части последовательными проходами плужно-щеточных снегоочистителей.

д) Химические реагенты для борьбы с зимней скользкостью на мостовых сооружениях используют только экологически безопасные. К экологически безопасным относятся ПГМ, выпускаемые на основе ацетатов, формиатов, карбамидов и других подобных реагентов.

е) После разрыхления наката (вследствие частичного плавления и воздействия колес автомобильного транспорта) обычно в течение 2 - 3 ч рыхлую водоснежную массу (шугу) убирают последовательными проходами плужно-щеточных снегоочистителей.

ж) При образовании на покрытии стекловидного льда (наиболее опасного вида зимней скользкости) работы по его ликвидации состоят в распределении химического ПГМ в интервале (выдержке) до полного таяния льда, в очистке и уборке проезжей части от образовавшегося раствора или шуги.

з) При фрикционном способе борьбы с зимней скользкостью на мостах применяют песок, каменные высевки, щебень и шлак в соответствии с требованиями ОДН 218.2.028-2003.

и) Противогололедные материалы распределяют равномерно по поверхности покрытий в соответствии с необходимыми нормами распределения, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Ориентировочные нормы химических противогололедных материалов на проезжей части мостовых сооружений (г/м<sup>2</sup>)

Группа ПГМ	Рыхлый снег или накат при, t °C						Стекловидный лед, t °C		
	-2	-4	-8	-12	-16	-20	-2	-4	-6
Ацетатная	10	15	20	30	40	50	40	80	90
Формиатная	10	15	20	30	40	50	40	80	90
Нитратная	15	30	50	70	-	-	50	95	160
Комплексная	15	20	30	40	50	60	45	90	120

В настоящее время отечественная промышленность выпускает противогололедные материалы в жидком виде на ацетатной основе типа "Нордвэй" (ТУ 2149-005-59586231-2006), на формиатной основе - типа "ФК" (ТУ 2149-064-58856807-05); в твердом виде - на нитратно-карбамидном сырье типа "НКММ" (ТУ 2149-051-761643-98) и "АНС" (ТУ У-6-13441912.001-97). К комплексной группе относятся многокомпонентные ПГМ, состоящие из нескольких солей, основным представителем которой является "Биодор" марки "Мосты", выпускаемый по ТУ 2149-001-93988694-06.

к) Нормы распределения фрикционных материалов назначают в зависимости от интенсивности движения:

- < 100 авт./сут - 100 г/м<sup>2</sup>;
- 500 авт./сут - 150 г/м<sup>2</sup>;
- 750 авт./сут - 200 г/м<sup>2</sup>;
- 1000 авт./сут - 250 г/м<sup>2</sup>;
- 1500 авт./сут - 300 г/м<sup>2</sup>;
- > 2000 авт./сут - 400 г/м<sup>2</sup>.

л) Распределение жидких и твердых ПГМ осуществляется дорожными машинами, оснащенными автоматическими специальными распределителями и бортовыми компьютерами, характеристика которых приведена в Приложении А.

м) С целью повышения эффективности использования жидких противогололедных материалов все

шире применяются стационарные автоматические системы распределения (типа "СОПО"), оснащенные насосной станцией, метеостанцией и дорожным датчиком.

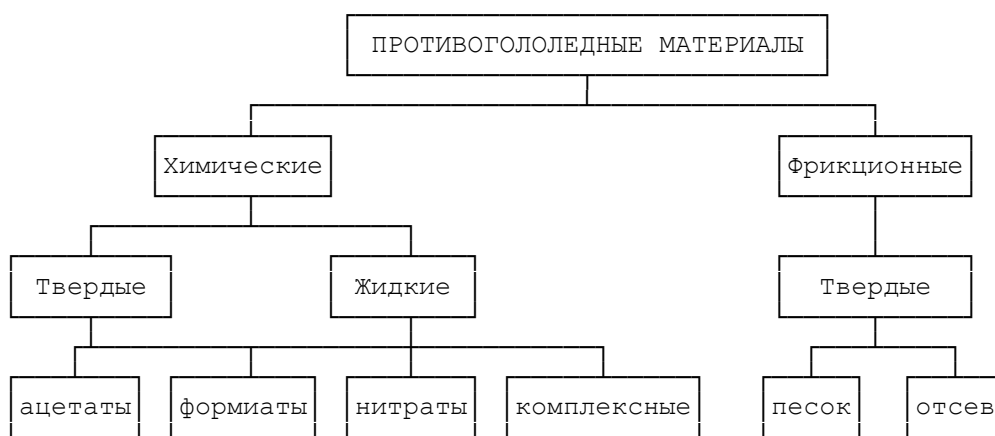
Автоматические системы обладают неоспоримыми техническими преимуществами перед традиционными распределителями по следующим характеристикам:

- повышению безопасности дорожного движения в зимний период за счет резкого сокращения интервала времени (от момента оповещения до момента распределения) для обработки покрытия ПГМ;
- автоматическому контролю за состоянием дорожного покрытия и количеством ПГМ на поверхности проезжей части;
- отсутствию на проезжей части сооружения распределительной и снегоуборочной техники, снижающих пропускную способность, и, как следствие, уменьшающих количество вредных выбросов в окружающую среду;
- снижению используемого количества реагента за счет применения профилактической обработки покрытия, что предотвращает образование снежного наката или льда;
- сокращению выброса реагента на прилегающие территории за счет оптимальной дозированной нормы распределения в автоматическом режиме.

#### Раздел 8. Требования к противогололедным материалам, применяемым на мостовых сооружениях

а) Противогололедные материалы, предназначенные для борьбы с зимней скользкостью, должны удовлетворять настоящим требованиям и соответствовать условиям их применения (температуре воздуха, количеству осадков, состоянию покрытия и т.д.).

б) На мостовых сооружениях предпочтение отдают ПГМ на основе ацетатов (соли уксусной кислоты), формиатов (соли муравьиной кислоты) и нитратов (соли азотной кислоты). В настоящее время отечественная химическая промышленность начала выпуск комплексных ПГМ для мостовых сооружений. При применении других ПГМ конструктивные элементы мостов должны быть защищены антикоррозионными покрытиями. Классификация ПГМ, применяемых для борьбы с зимней скользкостью на мостовых сооружениях, приведена на рисунке.



Классификация противогололедных материалов для борьбы с зимней скользкостью на искусственных сооружениях

в) Химические ПГМ, применяемые для борьбы с зимней скользкостью, должны выполнять следующие функции:

- понижать температуру замерзания воды;
- ускорять плавление снежно-ледяных отложений на дорожных покрытиях;
- проникать сквозь слои снега и льда, разрушая межкристаллические связи, и снижать силы смерзания с дорожным покрытием;
- не увеличивать скользкость дорожного покрытия, особенно при использовании ПГМ в виде растворов;
- быть технологичными при хранении, транспортировке и применении;
- не увеличивать экологическую нагрузку на окружающую природную среду и не оказывать токсичного действия на человека и животных;

- не вызывать увеличения агрессивного воздействия на металл, бетон, кожу и резину.

г) Свойства химических ПГМ оценивают по ряду показателей, объединенных в четыре группы: органолептические, физико-химические, технологические и экологические, основные требования к которым приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Требования к химическим противогололедным материалам,  
применяемым для борьбы с зимней скользкостью  
на мостовых сооружениях**

Наименование показателей	Норма	
	Твердые	Жидкие
Органолептические:		
1. Состояние	Гранулы, кристаллы, чешуйки	Водный раствор без механических включений, осадка и взвеси
2. Цвет	От белого до светло-серого (допускается светло-коричневый, светло-розовый)	Светлый, прозрач- ный (допускается со слабой окрас- кой желтого или голубого цвета)
3. Запах	Отсутствует (для населенных пунктов)	Отсутствует (для населенных пунктов)
Физико-химические:		
4. Зерновой состав, % Массовая доля частиц размером: - свыше 10 мм - свыше 5 мм до 10 мм вкл., не более - свыше 1 мм до 5 мм вкл., не менее - 1 мм и менее, не более	Не допускается 10 75 15	- - - -
5. Массовая доля растворимых солей (концентрация), %, не менее	-	20
6. Температура начала кристаллизации, °С, не выше	-10	-10
7. Влажность, %, не более	5	-
8. Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %, не более	2,5	-
9. Водородный показатель, ед. рН	6 - 9	6 - 9
10. Плотность, г/см <sup>2</sup>	0,8 - 1,15	1,1 - 1,3
Технологические:		
11. Плавающая способность, г/г, не менее	5	2,5

12. Гигроскопичность, %/сут	10 - 50	-
13. Показатель скользкости, не более	0,2	0,2
Экологические:		
14. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов для автодорожных мостов, Бк/кг, не более:		
- в населенных пунктах	740	740
- для внегородских условий	1500	1500
15. Коррозионная активность на металл (Ст.3), мг/см <sup>2</sup> x сут, не более	0,4	0,4
16. Показатель агрессивности на цементобетон, г/см <sup>3</sup> , не более	0,07	0,07

д) Фрикционные ПГМ должны:

- повышать шероховатость снежно-ледяных отложений на покрытиях для обеспечения безопасности дорожного движения;

- иметь высокие физико-механические свойства, препятствующие разрушению, износу, дроблению и шлифованию ПГМ;

- обладать свойствами, препятствующими увеличению запыленности и загрязнения воздуха.

е) Свойства фрикционных ПГМ оценивают по следующим показателям: типу, внешнему виду, цвету, зерновому составу, количеству пылеватых и глинистых частиц, плотности. Требования к фрикционным материалам приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Требования к фрикционным противогололедным материалам,  
применяемым для борьбы с зимней скользкостью  
на мостовых сооружениях**

Наименование показателей	Норма	
	Песок	Отсев
1. Зерновой состав, % Массовая доля частиц отсева размером:		
- свыше 10 мм	-	Не допускается
- свыше 5 мм до 10 мм, не более	-	5
- свыше 1 мм до 5 мм, не менее	-	80
- 1 мм и менее, не более	-	15
2. Модуль крупности	1,5 - 3,5	-
3. Массовая доля пылевидных и глинистых частиц, %, не более	3	3
4. Массовая доля глины в комках, %, не более	0,35	Не допускается
5. Марка по прочности, не менее	-	600
6. Влажность, %, не более	5	5



7. Удельная эффективная активность естественных радионуклидов для автодорожных мостов, Бк/кг, не более:		
- в населенных пунктах	740	740
- для внегородских условий	1500	1500

ж) Основным отличием химических противогололедных материалов, применяемых на искусственных сооружениях, является отсутствие агрессивного воздействия их на металлические и бетонные конструктивные элементы. В связи с этим при входном контроле и сертификационных испытаниях, а также по требованию заказчика осуществляют оценку поставляемых ПГМ, в том числе коррозионную активность на металл и бетон по методикам, приведенным в Приложении Б.

#### Раздел 9. Специальные покрытия с антигололедными свойствами

На специальных покрытиях с антигололедными свойствами снижается адгезия снежно-ледяных отложений к покрытиям, происходит растапливание тонких слоев льда, сокращается количество ПГМ, уменьшается время гололедоопасности в переходный период, снижается коррозионное воздействие на металл и негативное экологическое воздействие на окружающую среду.

а) Специальные покрытия с антигололедными свойствами устраивают путем введения антигололедных добавок в количестве 0,5 - 2% двумя способами:

- введением в смесь при перемешивании на асфальтобетонных заводах (типа Грикол);
- введением добавок в процессе укладки асфальтобетона под укладчик во время перемешивания шнеком.

б) Покрытие с антигололедными свойствами можно устраивать с добавлением резиновой крошки размером 2 - 3 мм в количестве 3 - 4% от минеральной части смеси.

в) На мостах возможно устройство асфальтобетонного покрытия с улучшенными теплотехническими свойствами за счет применения заполнителей с большей теплоемкостью (шлака, перлита и др.), которые уменьшают время гололедоопасности, особенно в переходный период.

г) В качестве антигололедных добавок можно применять хлорид кальция (не более 0,5%), нитрат кальция или магния (до 2%), ацетаты кальция, магния и калия.

В качестве противодеформационной добавки рекомендуются фториды аммония и натрия. Лучшим является двухкомпонентный состав: реагенты + фторид в соотношении 4:1. Компоненты вводят в смеситель до введения битума, т.е. при перемешивании минеральных материалов.

д) Добавки можно вводить в чистом виде, в виде добавки к минеральному порошку или путем пропитки заполнителей асфальтобетона антигололедными реагентами.

е) Наличие ПГМ в асфальтобетоне способствует появлению противогололедного незамерзающего раствора на покрытии, снижающего сцепление снежно-ледяных образований с покрытием и предупреждающего обледенение покрытий. Пленка раствора образуется за счет выхода ПГМ из асфальтобетона благодаря его капиллярно-пористой структуре (воздушная прослойка).

ж) Действие этого метода эффективно при температуре от 0 °С до минус 5 °С.

#### Раздел 10. Охрана природной среды

а) Основной задачей охраны природной среды при зимнем содержании мостовых сооружений является максимально возможное снижение ущерба, наносимого природной среде за счет применения экологически безопасных материалов и технологий, а также выполнения системы природоохранных мероприятий.

б) При зимнем содержании мостовых сооружений необходимо:

- обеспечить сохранение растительного и животного мира;
- осуществить защиту поверхностных вод от загрязнения вредными ПГМ.

в) Все мероприятия, связанные с водными ресурсами (реками, озерами и др.), осуществляются с соблюдением "Водного кодекса РФ", "Положения об охране рыбных запасов и регулирования рыболовства в водоемах РФ", "Правил охраны поверхностных вод от загрязнения".

г) При борьбе с зимней скользкостью на мостах предпочтение следует отдавать профилактическому способу.

д) Экологическая безопасность достигается за счет правильного выбора сертифицированных ПГМ, исполнения технологических регламентов, соблюдения производственной дисциплины, организационных мероприятий и технических решений.

## Раздел 11. Защита автодорожных мостов от агрессивного воздействия

На автодорожных мостах наибольшей коррозии подвержены элементы, находящиеся в непосредственной близости от поверхности проезжей части, которые подвержены воздействию в зимний период химических противогололедных материалов (деформационные швы, тротуарные блоки, водоотводные устройства, перила, ограждения и др.).

а) Источниками коррозионного воздействия при эксплуатации мостов в зимнее время являются:

- периодическое увлажнение всех металлоконструкций атмосферными осадками - дождем, снегом, туманом, росой;
- применение антигололедных материалов, содержащих агрессивные соединения;
- применение песка и других фрикционных материалов, вызывающих абразивное воздействие на конструктивные элементы мостовых сооружений.

б) Защиту металлоконструкций мостов следует осуществлять:

- лакокрасочными покрытиями;
- комбинированными металлизационно-лакокрасочными покрытиями.

в) Противокоррозионные защитные покрытия должны отвечать следующим основным требованиям:

- надежно защищать от коррозии поверхности в рабочем интервале температур от +70 °С до минус 60 °С при воздействии атмосферно-климатических факторов и агрессивности окружающей среды;
- обладать высокими физико-механическими свойствами: адгезией, твердостью, прочностью пленок при ударе и эластичностью при изгибе, абразивостойкостью, особенно при низких температурах. Покрытия не должны растрескиваться и отслаиваться;
- отличаться химической стойкостью к агрессивным средам, действию хлоридов, кислот, сернистых газов и др.;
- покрытия должны обладать высокой влагостойкостью.

г) Для повышения долговечности противокоррозионных покрытий необходимы следующие мероприятия:

- содержание поверхности в чистоте, своевременное удаление песка, снежной массы, обмывка поверхности чистой водой;
- своевременная частичная ремонтная окраска поверхностей на участках с поврежденным покрытием;
- замена лакокрасочного покрытия.

д) Технологический процесс окраски включает:

- подготовку поверхности;
- заделку щелей и герметизацию неплотностей (при необходимости);
- грунтование поверхности металла;
- окрашивание покрывными лакокрасочными материалами в соответствии с принятыми системами покрытия;
- сушку каждого слоя покрытия;
- контроль качества на каждом этапе производства работ, а также всего покрытия в целом.

е) Приготовление рабочих составов лакокрасочных материалов заключается в выполнении следующих операций:

- перемешивании лакокрасочных материалов до однородной консистенции;
- добавлении отвердителя (для двухкомпонентных материалов);
- введении растворителя (разбавителя) с учетом выбранного метода нанесения;
- фильтровании лакокрасочных материалов (при необходимости).

ж) Все операции по выполнению технологического окрашивания должны производиться при температуре воздуха от 5 до 30 °С, относительной влажности воздуха не более 80%, при отсутствии осадков, тумана, росы и воздействия агрессивных агентов.

з) Нанесение лакокрасочных материалов, как правило, необходимо производить распылением.

и) При защите металлоконструкций с применением металлизации покрытие наносится сразу после подготовки поверхности при влажности воздуха не более 85%.

к) Для нанесения покрытия могут использоваться газопламенные и электродуговые установки, а также электрометаллизаторы.

л) Окраска металлизационного слоя лакокрасочным материалом производится сразу после металлизации непосредственно по металлизационному слою без какой-либо подготовки поверхности.

м) Контроль за качеством производства работ по защите от коррозии металлических конструкций моста осуществляют на всех стадиях технологического процесса.

н) Подробные технологии и характеристики лакокрасочных материалов приведены в "Руководстве по защите металлоконструкций от коррозии и ремонту лакокрасочных покрытий металлических пролетных

строений эксплуатируемых автодорожных мостов". М., 2003.

о) Защиту железобетонных автодорожных мостов осуществляют двумя способами:

- гидрофобизацией бетонной поверхности;

- нанесением лакокрасочного покрытия.

п) Гидрофобизацию осуществляют кремнийорганическими жидкостями.

р) Для покрытий применяют акриловые и перхлорвиниловые краски и эмали.

Приложение А

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

N п.п.	Наименование и местонахождение завода-изготовителя	Марка машины	Базовое шасси	Монтаж оборудования	Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	Ширина рас-пределения, м	Плотность рас-пределения, г/м <sup>2</sup>	Скорость до км/ч		Дополнительное оборудование для зимнего содержания
								тран-портная	рабо-чая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	ОАО "Амурдормаш", Амурская обл., п. Прогресс	ЭД-403Д-01	ЗИЛ-431412	Стационарно-съемная	3,25	4,0 - 10,6	25 - 940	60	30	Передний отвал, средняя щетка
		ЭД-242	КамАЗ-55111, 65111	Навесная к кузову самосвала (0,7 м <sup>3</sup> )	6,6; 8,2	4,0 - 6,0	100 - 400	40	20	Передний скоростной отвал
2	Саратовский завод дорожно-эксплуатационного и дорожно-строительного оборудования "Транс-Магистраль", г. Саратов	4906	ЗИЛ-4331	Стационарно-съемная	3,25	До 8,5	50 - 1000	60	40	Передний отвал
		ДМ-32, ДМ-32М	ЗИЛ-431410	То же	4,0	"-"	"-"	"-"	"-"	То же
		ДМ-1, ДМ-28-10, ДМ-6м-30	КамАЗ-55111, МАЗ-5551, ЗИЛ-4520	Быстро-съемная в кузове а/м	4,5	"-"	25 - 500	"-"	"-"	Передний скоростной отвал
		ДМ-34, ДМ-39	МАЗ-5334, КамАЗ-5320	Стационарно-съемная	4,5	"-"	50 - 1000	"-"	"-"	Передний, средний и боковой скоростные отвалы (на КамАЗ)
		ДМ-6м, ДМ-38, ДМ-41	КамАЗ-5320, ЗИЛ-133ГЯ, Г40, КамАЗ-55111	Быстро-съемная в кузове а/м	6,0	"-"	25 - 500	"-"	"-"	Передний скоростной отвал
3	ЗАО "Смоленский автоагрегатный завод АМО ЗИЛ", г. Смоленск	МДК-433362-00, 01, 05, 06	ЗИЛ-433362	Стационарно-съемная	4,0	3,0 - 9,0	10 - 400	60	30	Передний отвал, щетка
		МДК-133 Г4-S1	ЗИЛ-133Г4	То же	6,0	4,0 - 9,0	25 - 400	60	20	Передний отвал, скоростной отвал, боковой отвал, щетка

		МДК-5337-00, 01, 05, 06	МАЗ-533700	-"-	5,9	3,0 - 9,0	10 - 400	60	30	Передний отвал, щетка
4	ОАО "Комплексные дорожные машины", г. Смоленск	КДМ-130В, ЭД-226	ЗИЛ-433362, ЗИЛ-433102	Стационарно-съемная	3,25	4,0 - 10,0	25 - 500	60	30	Передний отвал, щетка
		ЭД-224	МАЗ-5337	Стационарно-съемная	5,6	4,0 - 12,0	10 - 500	60	30	Передний отвал, щетка
		ЭД-403, ЭД-410	ЗИЛ-133Г4, Д4	-"-	-"-	-"-	25 - 500	-"-	-"-	То же
		ЭД-405, ЭД-405А	КамАЗ-53213, КамАЗ-55111	-"-	6,5	-"-	10 - 500	-"-	-"-	Передний отвал, скоростной отвал, щетка
		ЭД-243	МАЗ-63039	-"-	6,0	2,0 - 12,0	5 - 500	-"-	-"-	Передний, боковой отвал, щетка
5	ОАО "Новосибирский завод дорожных машин", г. Новосибирск	ЭД-242	Самосвалы семейства ЗИЛ, КамАЗ, УРАЛ	Навесная к кузову самосвала (0,7 м3)	3,25; 5,6; 6,2	4,0 - 6,0	100 - 400	40	40	Передний отвал, скоростной отвал
		ЭД-240	ЗИЛ-433362, ЗИЛ-133Г4, КамАЗ-55111	Стационарно-съемная	-"-	4,0 - 10,6	25 - 500	60	30	Передний отвал, скоростной отвал, щетка
6	ОАО НПО "Росдормаш", Московская обл., п. Мамонтовка	КО-713М, КО-713-02М	ЗИЛ-433362, ЗИЛ-433360	Стационарно-съемная	3,25	4,0 - 10,0	25 - 500	60	30	Передний отвал, щетка
7	ОАО "Севдормаш", Архангельская обл., г. Северодвинск	КО-713М	ЗИЛ-433362	Стационарно-съемная	3,0	4,0 - 9,0	50 - 300	60	30	Передний отвал, щетка
8	ОАО "Мценский завод коммунального машиностроения"	КО-713-02, КО-713-03	ЗИЛ-433362	Стационарно-съемная	3,0	4,0 - 9,0	50 - 300	60	30	Передний отвал, щетка
		КО-806	КамАЗ-4925	То же	5,0	-"-	-"-	-"-	-"-	То же
		КО-823	КамАЗ-53229	-"-	6,5	-"-	-"-	-"-	-"-	-"-
9	"Тосненский механический завод" (ТоМез), Ленинградская обл., г. Тосно	КДМ-69283 ("Сокол")	КамАЗ-53229	Стационарно-быстро-съемная	6,2	4,0 - 9,0	25 - 500	60	30	Передний обычный, скоростной отвал, боковой отвал, щетка передняя, средняя
10	ОАО "Кемеровский опытный ремонтно-механический завод", г. Кемерово	ДМК-10	КРАЗ-6510	Навесная к кузову самосвала	6,2	4,0 - 6,0	125 - 400	60	30	-
11	ОАО "Мотовилихинские заводы", г. Пермь	КМ-500	КамАЗ-53213	Стационарно-съемная	6,2	4,0 - 10,0	25 - 500	60	30	Передний отвал, скоростной и средний отвал

12	ОАО "Рязский авторемонтный завод", Рязанская обл., г. Рязск	МКДС-2004	ЗИЛ-133Д4	Стационарно-съемная	5,6	4,0 - 10,0	10 - 300	60	30	Передний отвал, скоростной отвал, щетка
13	Концерн "Амкорд", Республика Беларусь, г. Минск	НО-075	МАЗ-5551	Быстро-съемная в кузове а/м	4,0	2,0 - 8,0	5 - 40	60	30	Передний отвал
14	ООО "Евразия", г. Челябинск	Тройка-2000	Урал-55571-30, Урал-Ивеко	Быстро-съемная в кузове а/м	4,0	6,0 - 14,0	20 - 400	60	30	Передний отвал, скоростной, средний, боковой, щетка
15	ОАО "Арзамасский завод коммунального машиностроения", Нижегородская обл., г. Арзамас	КО-829А	ЗИЛ-433362	Стационарно-съемная	3,1	4,0 - 9,0	25 - 500	60	30	Передний отвал, щетка
16	ОАО "Кургандормаш", г. Курган	МД-433	ЗИЛ-433362	То же	3,0	4,0 - 9,0	100 - 400	60	30	Передний отвал, щетка
		КУМ-99	ЗИЛ-452632	"-"	4,0	3,0 - 9,0	10 - 300	60	30	То же
17	ОАО "Мосдормаш", г. Москва	КУМ-99	ЗИЛ-452632	"-"	4,0	4,0 - 9,0	10 - 300	60	40	"-"
		КУМ-104	МАЗ-533702	"-"	8,0	1,75 - 7,0	20 - 200	60	50	"-"
		КУМ-105	КамАЗ-43253	"-"	9,0	1,75 - 7,0	20 - 200	60	50	"-"

## Приложение Б

### МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЦЕМЕНТОБЕТОН И МЕТАЛЛ

#### Б.1. Методика определения агрессивного воздействия противогололедных материалов на цементобетон

##### Сущность метода

Методика предусматривает испытание бетона на коррозионную стойкость против совместного действия противогололедных материалов и мороза при низких температурах воздуха. Ускорение процесса достигается понижением температуры замораживания до минус 50 +/- 5 °С в соответствии с ГОСТ 10060.2-95.

За меру агрессивного воздействия ПГМ на цементобетон принята способность образцов сохранять состояние (отсутствие трещин, сколов, шелушения поверхности и др.) и массу при многократном переменном замораживании-оттаивании в растворе ПГМ. За критерий коррозионной стойкости принимают величину допустимой потери массы испытываемых образцов, приведенную к его объему, в размере 0,07

г/см<sup>3</sup> ( $\Delta m_{уд}^д$ ).

## Аппаратура

Весы лабораторные для гидростатического взвешивания с точностью измерения 0,02 г.

Оборудование для изготовления и хранения бетонных образцов должно соответствовать требованиям ГОСТ 22685 и ГОСТ 10180.

Морозильная камера, обеспечивающая достижение и поддержание температуры до минус 50 +/- 5 °С.

Емкости для насыщения и испытания образцов в растворе ПГМ из коррозионно-стойких материалов.

Ванная для оттаивания образцов, оборудованная устройством для поддержания температуры раствора ПГМ в пределах 20 +/- 2 °С.

Шкаф вакуумный.

## Подготовка к испытанию

Бетонные образцы (изготовленные из бетона В30 (М400) или отобранные в виде проб (кернов) из мостовых конструкций) не должны иметь внешних дефектов. Количество образцов для одной серии испытаний должно быть не менее 6 шт. Перед испытанием образцы высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при температуре 100 +/- 5 °С. Образцы маркируют, замеряют геометрические размеры, оценивают внешнее состояние и взвешивают.

Для испытания готовят растворы ПГМ 10%-ной концентрации.

Образцы насыщают в растворе ПГМ в вакуум-шкафу в течение 1 ч, выдерживают при комнатной температуре в течение 1 ч и взвешивают на воздухе и в воде. Объем образцов бетона после водонасыщения определяют методом гидростатического взвешивания по ГОСТ 12730.1. Точность взвешивания до 0,02 г.

## Проведение испытания

Бетонные образцы после насыщения подвергают испытаниям на замораживание-оттаивание.

Для этого насыщенные образцы помещают в заполненную таким же раствором емкость на две деревянные прокладки: при этом расстояние между образцами и стенками емкости должно быть не менее 10 +/- 2 мм, слой жидкости над поверхностью образцов должен быть не менее 20 +/- 2 мм.

Образцы помещают в морозильную камеру с температурой воздуха не выше минус 10 °С в закрытых сверху емкостях так, чтобы расстояние между стенками емкостей и камеры было не менее 50 мм.

После установки емкостей в камере понижают температуру в течение 1 (+/- 0,25) ч до минус 50 +/- 5 °С и выдерживают при этой температуре 1 (+/- 0,25) ч.

Далее температуру в камере повышают в течение 1 +/- 0,5 ч до минус 10 °С и при этой температуре выгружают из нее емкости с образцами. Образцы оттаивают в течение 1 +/- 0,25 ч в ванне с раствором ПГМ при температуре 20 +/- 2 °С. При этом емкости с образцами погружают в ванну таким образом, чтобы каждая из них была окружена слоем жидкости не менее 50 мм.

Общее число циклов испытания зависит от состояния образцов и агрессивности ПГМ. Число циклов испытания образцов в течение суток должно быть не менее одного. В случае вынужденного перерыва в испытании образцы хранят в растворе ПГМ не более 5 сут. При перерыве в испытании более 5 сут возобновляют их на новых сериях образцов. После каждых пяти циклов испытаний контролируют состояние образцов (появление трещин, сколов, шелушение поверхности) и массу путем взвешивания. Перед взвешиванием образцы промывают чистой водой, поверхность осушают влажной тряпкой.

После каждых пяти циклов попеременного замораживания-оттаивания следует заменить 10%-ные растворы ПГМ в емкостях и ванне для оттаивания на вновь приготовленные.

## Обработка результатов

После испытания оценивают визуально состояние образцов: наличие трещин, сколов, шелушения и другие дефекты. Агрессивность ПГМ по отношению к цементобетону оценивают по уменьшению массы образцов, приведенной к их объему.

Оценку степени агрессивности испытуемого реагента проводят в следующей последовательности:

- Определяют объем (V) образцов по результатам взвешивания на воздухе и в воде (гидростатическое взвешивание):

$$V = \frac{m_o - m_b}{\rho_b}, \text{ см}^3,$$

где  $m_o$  - масса образца, насыщенного в 10%-ном растворе ПГМ в вакуум-шкафу, определенная взвешиванием на воздухе, г;

$m_v$  - масса образца, насыщенного в 10%-ном растворе ПГМ в вакуум-шкафу, определенная взвешиванием в воде, г;

$\rho_v$  - плотность воды, принимаемая равной 1 г/см<sup>3</sup>.

- Определяют потери массы образца  $\Delta m_n$  после 5, 10, 15, 20 циклов ускоренных испытаний (по ГОСТ 10060.0-95 табл. 3):

$$\Delta m_n = m_o - m_n, \text{ г,}$$

где  $m_n$  - масса образца, определенная взвешиванием на воздухе, после "n" циклов замораживания-оттаивания.

- Определяют удельное изменение массы образца  $\Delta m_{уд}$ , отнесенное к его объему

$$\Delta m_{уд} = \frac{\Delta m_n}{V}.$$

Строят график зависимости удельного изменения массы образца от количества циклов испытаний.

Предельным значением удельного изменения массы образцов является  $\Delta m_{уд} = 0,07 \text{ г/см}^3$ . Образцы бетона, имеющие значения выше этого показателя, считаются не выдержавшими испытания.

## Б.2. Методика определения коррозионной активности противогололедных материалов на металл

### Сущность метода

За меру агрессивного воздействия противогололедного материала на металл принята скорость потери массы на единицу площади образца за определенный промежуток времени.

Ускорения коррозионного процесса достигают погружением образца металла в раствор противогололедного материала комнатной температуры ( $T = 20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) определенной концентрации с последующим его высушиванием на воздухе и в сушильном шкафу и выдерживания в паровоздушной среде 100% влажности.

### Аппаратура и реактивы

---

КонсультантПлюс: примечание.

Взамен ГОСТ 24104-88 Постановлением Госстандарта РФ от 26.10.2001 N 439-ст с 1 июля 2002 года введен в действие ГОСТ 24104-2001.

---

Весы аналитические с погрешностью 0,0002 г по ГОСТ 24104-88.

Сушильный шкаф, ТУ 16-681.032.84.

Эксикаторы по ГОСТ 25336-82.

Стаканы стеклянные объемом 200 - 500 мл по ГОСТ 23932-90.

Плоские металлические пластины прямоугольной или квадратной формы из стали (марки Ст.3) размером 50 x 50 x 0,5 мм. Допустимая погрешность при изготовлении по стороне пластин +/- 1 мм, по толщине +/- 0,1 мм.

Реактивы: травленая соляная кислота по ГОСТ 3118-77 с ингибитором уротропина; натрий двууглекислый (сода) по ГОСТ 2156-76; ацетон по ГОСТ 2768-84.

### Подготовка к испытанию

Пластины маркируют путем клеймения, на углах пластин сверлят отверстия для подвешивания в

испытуемых растворах, при этом кромки образцов и края отверстий не должны иметь заусенцев. Подготовку образцов к испытаниям проводят по ГОСТ 9.909-86.

Металлические пластины обезжиривают спиртом или ацетоном. При этом допускается применять легкие щетки, кисти, вату, целлюлозу. После обезжиривания пластины берут только за торцы руками в хлопчатобумажных перчатках или пинцетом. Перед испытанием измеряют геометрические размеры пластин, вычисляют их площадь (6 поверхностей) и взвешивают на аналитических весах с погрешностью 0,0002 г.

Испытание металлических пластин осуществляют в растворах ПГМ 5%-ной концентрации. Количество раствора в испытательной емкости должно быть не менее 20 см<sup>3</sup> на 1 см<sup>2</sup> поверхности пластины с учетом их полного погружения в раствор. Расстояние между пластинами и до стенок емкости должно быть не менее 10 мм.

#### Проведение испытаний

---

КонсультантПлюс: примечание.

Взамен ГОСТ 9.907-83 Приказом Ростехрегулирования от 19.09.2007 N 247-ст с 1 января 2009 года введен в действие ГОСТ Р 9.907-2007.

---

Металлические пластины опускают в коррозионную среду (раствор ПГМ) на 1 ч при T = 20 +/- 2 °C. Пластины вынимают из раствора и выдерживают на воздухе 1 ч при комнатной температуре (20 +/- 2 °C). Затем высушивают в сушильном шкафу при температуре 60 +/- 2 °C в течение 1 ч. После этого пластины размещают в эксикаторе над водой (W = 100%) и выдерживают при закрытой крышке в течение 2 сут. По окончании испытаний пластины промывают струей дистиллированной воды (ГОСТ 6709-72), осушают фильтровальной бумагой, мягкой ветошью. Твердые продукты коррозии удаляют с поверхности пластин химическим методом в соответствии с ГОСТ 9.907-83. Сущность химического метода состоит в растворении продуктов коррозии в растворе определенного состава. Пластины обрабатывают соляной кислотой с добавлением ингибитора уротропина или травленой цинком до полного удаления коррозии. Затем промывают проточной водой, нейтрализуют в растворе двууглекислой соды 5%-ной концентрации и обезжиривают ацетоном. После обработки пластины промывают дистиллированной водой, осушают фильтровальной бумагой (мягкой ветошью) и помещают в сушильный шкаф с температурой 60 °C на 0,5 - 1 ч. Перед взвешиванием пластины выдерживают в эксикаторе с осушителем (CaCl<sub>2</sub>) 24 ч. Взвешивание производят на аналитических весах.

#### Обработка результатов

За основной количественный показатель коррозии принимают скорость потери массы на единицу площади образца.

Показатель коррозии (K) вычисляют по формуле

$$K = \frac{\Delta m}{S \cdot t}, \text{ мг/см}^2 \text{ х сут,}$$

где  $\Delta m$  - потеря массы образца, мг;  
S - площадь поверхности образца, см<sup>2</sup>;  
t - продолжительность испытания, сут.

---