

4. Белоусов В. Н., Смирнова О. В. Семенов В. Н. – М.: Стройиздат, 1980. – 144 с.

5. Градостроительство и территориальная планировка: Понятийно-терминологический словарь / М-во архит. и стр-ва РБ. – Мн.: Минсктипроект, 1999. – 192 с.

УДК 625.72

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРЫ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ

*Докт. техн. наук, проф. ЛЕОНОВИЧ И. И., канд. техн. наук, доц. СЕЛЮКОВ Д. Д.,
инж. ЦЫБУЛЬСКИЙ А. В.*

*Белорусский национальный технический университет,
Научно-исследовательский институт проблем криминологии,
криминалистики и судебных экспертиз*

На автомобильных дорогах Беларуси ежегодно совершается свыше 7 тыс. дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в результате которых около 2 тыс. человек погибают и свыше 7 тыс. человек получают увечья различной тяжести. Значительная часть ДТП приходится на зимний период, когда на дорогах появляются снежные заносы, проезжая часть покрывается слоем льда. Ледяные образования возникают вследствие замерзания жидких осадков или талых вод, снежно-ледяного покрова, наледей, изморози и других атмосферных факторов [1].

На состояние автомобильных дорог в зимнее время года существенно влияет температурный фактор [2]. В сочетании с атмосферными осадками и давлением, скоростью и направлением ветра, туманами он, можно считать, является определяющим. Так, при температуре, которая колеблется около нуля, вероятность появления гололеда значительно возрастает. В нашей республике температурный режим особенно сложен: температура опускается ниже нуля до 70 раз.

Белгидрометцентр Республики Беларусь ведет постоянное наблюдение за образованием гололеда. В основу наблюдений положены определение факта появления гололеда и измерение толщины ледяных образований на проводе, который натянут между двумя стойками на ме-

теорологических станциях. Получаемые данные представляют несомненный интерес для связистов, энергетиков и других специалистов, но не раскрывают физическую сущность гололеда и поэтому не могут быть сполна использованы дорожно-эксплуатационными организациями республики в ходе зимнего содержания дорог. Дорожники вынуждены ориентироваться на прогноз температурного режима, оперативно учитывать фактическое состояние дороги и опыт прежних лет. Чтобы повысить уровень метеорологического обеспечения эксплуатации автомобильных дорог в зимний период, департаментом «Белавтодор» создаются дорожные метеорологические станции. Они установлены на автодороге М-1 (Е 30) Москва–Минск–Брест и Минской кольцевой автодороге. Всего действуют 10 таких метеостанций. В перспективе их количество планируется увеличить с таким расчетом, чтобы сполна обеспечить главные автомагистрали информацией о состоянии дорожного покрытия, что позволит прогнозировать образование гололеда.

Дорожные организации, не имея полной информации о прогнозе образования гололеда, вынуждены вести борьбу с уже образовавшейся ледяной коркой. Известны различные методы борьбы с гололедом: фрикционный (с использованием песчано-гравийной смеси), химический (с применением хлоридов и соляных рас-

солов), тепловой (основан на конвенции и кондукции теплоносителя), комбинированный (песчано-соляная смесь) и др. Они должны обеспечить поддержание дорог в необходимом транспортно-эксплуатационном состоянии, однако эффективность их неодинакова. Более того, многие работы, проводимые в соответствии с этими методами, при значительном расходе материальных и энергетических ресурсов не оказывают нужного воздействия на ледяную корку дороги.

Перспективным направлением борьбы с гололедом является профилактическая обработка дорожного покрытия химическими реагентами до начала обледенения. Такой способ исключает его появление на дороге и позволяет экономно расходовать противогололедные материалы.

В соответствии с РД 0219.1.18–2000 «Зимнее содержание автомобильных дорог общего пользования Республики Беларусь» на обработку 1 м² обледенелого покрытия при толщине льда до 1 см рекомендуется расходовать в среднем от 30 до 75 г соли в зависимости от температуры воздуха, а при превентивной обработке нормы могут быть снижены до 5...15 г/м². Опыт многих европейских государств подтверждает целесообразность профилактической обработки покрытия противогололедными материалами, а также возможность значительного снижения норм их расхода.

Проблема профилактической обработки дорожного покрытия связана с решением ряда расчетно-аналитических задач, которые учитывали бы как процесс образования ледяной корки при изменении погодно-климатических условий, так и действие химикатов.

Главной задачей является определение оптимального расхода количества соли на профилактической стадии. Он может быть определен по формуле

$$Q = \frac{\rho h F P}{100}, \quad (1)$$

где ρ – плотность льда, г/см³; h – толщина льда, мм; F – площадь обрабатываемого покрытия, м²; P – процент содержания соли в растворе,

который не замерзает при отрицательной температуре;

$$P = \frac{T^2}{2} (0,41|T| - 0,34), \quad (2)$$

где T – температура воздуха, °С.

Первостепенную роль при определении расхода соли по формуле (1) играет величина прогнозируемой толщины ледяных образований на дороге. Как показывают исследования, она зависит от вида и количества осадков, а также от интенсивности изменения температурного режима в атмосфере. На рис. 1 приведена зависимость толщины ледяной корки от времени и скорости ее образования при дожде (а), мороси (б) и тумане (в) в Брестской области. Из рисунка видно, что характер нарастания толщины ледяной корки зависит также от процента обеспечения.

Расчетное значение этой величины определяется исходя из прогнозируемых метеорологических факторов и продолжительности их действия до наступления нулевой температуры. На рисунке обозначено условно принятое четырехчасовое метеорологическое обеспечение. При дожде толщина ледяной корки будет равна 9 мм, при мороси – 8 и тумане – 5,5 мм.

Зависимость скорости нарастания обледенения покрытия от толщины ледяной корки используется для определения необходимости проведения дополнительной профилактической обработки, обусловленной метеорологическими условиями.

На практике расчетный прогнозный период следует определять с учетом интенсивности изменения метеоусловий; интенсивности движения на дороге и оснащения дорожных организаций техникой для проведения технической обработки покрытый противогололедным материалом. При планировании оснащенности дорожно-эксплуатационных организаций солераспределителями необходимо исходить из объема профилактических работ. Очевидно при этом, что он будет различным для разных категорий дорог и их территориального расположения.

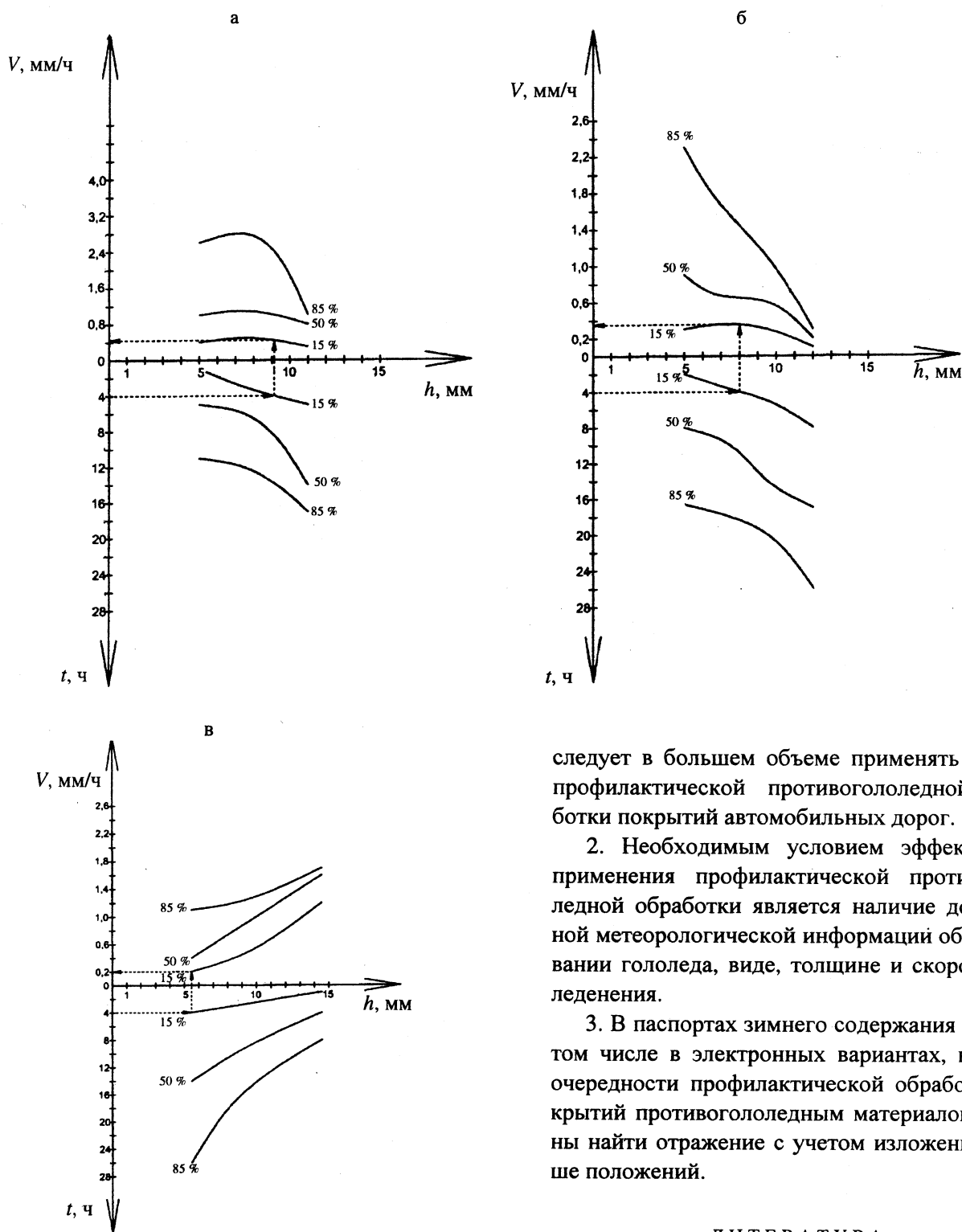


Рис. 1

ВЫВОДЫ

1. Наряду с существующими способами борьбы с гололедом дорожным организациям

следует в большем объеме применять методы профилактической противогололедной обработки покрытий автомобильных дорог.

2. Необходимым условием эффективного применения профилактической противогололедной обработки является наличие достоверной метеорологической информации об образовании гололеда, виде, толщине и скорости обледенения.

3. В паспортах зимнего содержания дорог, в том числе в электронных вариантах, вопросы очередности профилактической обработки покрытий противогололедным материалом должны найти отражение с учетом изложенных выше положений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович И. И. Дорожная климатология. – Мн.: БГПА, 1995. – 192 с.
2. Автомобильные дороги Беларуси: Энциклопедия / Под общ. ред. А. В. Минина. – Мн.: Беларуская Энциклапедыя. – 2002. – 672 с.