

Литература

1. Бялобжеский Г.В. и др. Зимнее содержание автомобильных дорог. - М. Транспорт, 1983, -199 с.
2. Лезебников М.Г., Бакуревич Ю.Л. Эксплуатация автомобилей в тяжелых дорожных условиях. - М.: Транспорт, 1966.
3. Бабков В.Ф. X VII Международный дорожный конгресс. - Автомоб. дороги, 1984, № 5.
4. Леонович, И. И. Дорожная климатология. Мн., БНТУ, 2007

Учет климатических особенностей местности при зимнем содержании автомобильных дорог

Гайдук Е.Л.

Белорусский национальный технический университет

Введение

Зимнее содержание автомобильных дорог - комплекс мероприятий по обеспечению безопасного и бесперебойного движения транспорта на автомобильных дорогах и искусственных сооружениях в зимний период, включающий защиту автомобильных дорог от снежных заносов и лавин, очистку от снега, предупреждение и устранение зимней скользкости и наледей. Наибольшее влияние погодно-климатических явлений (температура, давление, влажность воздуха, осадки и т.п.) на состояние проезжей части автомобильных дорог (скользкость, ровность, колейность, снежный накат и т.п.) ощущается в зимний период года. В этих условиях ухудшается безопасность дорожного движения, увеличивается количество ДТП, снижается скорость автомобильного транспорта, что приводит к резкому уменьшению пропускной способности автомобильных дорог и увеличению себестоимости перевозок. Повышение эффективности содержания автомобильных дорог в зимний период возможно при своевременном и качественном проведении дорожных работ, осуществляемых дорожными предприятиями с учетом и на основании метеорологической информации. Сеть автомобильных дорог представляет собой сложную динамическую систему, состоящую из взаимодействующих элементов и подверженную факторам повреждений (транспорт, климат, агрессивная внешняя среда), факторам противодействия повреждению (ремонт, содержание), факторам обновления (новое строительство, реконструкция). Процесс планирования в любой динамической системе завершается

формированием программ работ, то есть комплексной моделью процесса будущей деятельности.

Учет климатических особенностей местности при зимнем содержании автомобильных дорог

Анализ климатических условий эксплуатации автомобильных дорог показывает, что дороги с одинаковыми техническими и эксплуатационными характеристиками в пределах одного региона для одних районов допускают безопасные условия движения с расчетными скоростями, в то время как в других районах в определенные периоды года наблюдается снижение расчетной скорости движения и повышение аварийности. Такими условиями отличается зимний период производства работ по содержанию сети дорог, где действие неблагоприятных климатических явлений влияет как на условия безопасности движения транспортных средств, так и на объемы работ по их ликвидации и предупреждению.

Зимний период характеризуется снегопадами, метелями и гололедными явлениями, которые являются причинами перерывов в движении, снижается скорость движения транспортных средств, приводят к дорожно-транспортным происшествиям (ДТП). Используемые для борьбы со скользкостью противогололедные материалы ухудшают экологическую ситуацию в зоне прохождения дороги.

Вся система мероприятий по борьбе с неблагоприятными климатическими последствиями зимнего периода производства работ должна быть построена таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечить наилучшие условия для движения автомобилей, а с другой - максимально облегчить и удешевить процесс производства работ. Так как работы по зимнему содержанию дорог являются высокочрезвычайными и ресурсоемкими, то при распределении средств, выделенных на их выполнение между дорожными объектами необходимо учитывать региональные условия производства работ по эксплуатации дорог в зимний период. Это можно осуществить с помощью районирования территорий по климатическим факторам, которые влияют на зимнее содержание сети автомобильных дорог.

Анализ исследований по зимнему содержанию сети автомобильных дорог определил комплекс метеорологических факторов, влияющих на состояние дорожных объектов сети автомобильных дорог. Выявлено, что весь комплекс метеорологических факторов можно сгруппировать в три классификационные группы климатических явлений, характеризующих соответственно снегопады, метели и гололедные явления. Данная группировка доказывает необходимость отдельного учета комплексов метеорологических факторов при обосновании объемов работ по зимнему содержанию сети автомобильных дорог, что обеспечит своевременное выполнение работ и безопасность участников дорожного движения. Зимнее содержание автомобильных дорог - комплекс мероприятий по обеспечению

безопасного и бесперебойного движения транспорта на автомобильных дорогах и искусственных сооружениях в зимний период, включающий защиту автомобильных дорог от снежных заносов и лавин, очистку от снега, предупреждение и устранение зимней скользкости и наледей. Наибольшее влияние погодно-климатических явлений (температура, давление, влажность воздуха, осадки и т.п.) на состояние проезжей части автомобильных дорог (скользкость, ровность, колейность, снежный накат и т.п.) ощущается в зимний период года. В этих условиях ухудшается безопасность дорожного движения, увеличивается количество ДТП, снижается скорость автомобильного транспорта, что приводит к резкому уменьшению пропускной способности автомобильных дорог и увеличению себестоимости перевозок. Повышение эффективности содержания автомобильных дорог в зимний период возможно при своевременном и качественном проведении дорожных работ, осуществляемых дорожными предприятиями с учетом и на основании метеорологической информации.

Температура:

Северная область занимает северную часть страны. В пределах этой области в январе – от $-6,5^{\circ}\text{C}$ до $-8,5^{\circ}\text{C}$.

Центральная область занимает центральную часть страны. Она является более теплой и менее влажной, чем северная. Например, средние температуры в январе изменяются с $-4,9^{\circ}\text{C}$ на западе до $-8,2^{\circ}\text{C}$ на востоке.

Южная область занимает южную часть страны и характеризуется более теплыми климатическими условиями, чем северная и центральная области. Средние температуры января варьируют от -4°C на западе до -7°C на востоке.

Снежный покров. Максимальная высота снежного покрова (15 - 35 см) наблюдается в конце февраля - начале марта, увеличивается с запада на восток и на возвышенностях

Толщина:

Брест-14см, Минск-27см, Витебск-28см.

Количество суток со снежным покровом увеличивается от 75 на юго-западе до 125 на северо-востоке.

Число дней со снежным покровом: Брест-75, Минск-115, Витебск-123. Среднее число дней с метелью: Брест-13, Минск-19, Витебск-26. За год отмечается 55 - 82 суток с выпадением снега, 15-35 с метелью, 8-25 суток с гололёдом, 11 - 30 с изморозью.

Ветровой режим. Ветровой режим обусловлен общей циркуляцией атмосферы. Преобладает западный перенос, зимой чаще дуют ветры с юго-запада. Среднегодовые скорости ветра на открытых участках около 4 м/с, в котловинах около 3 м/с. Скорость ветра в январе: Брест-3,6, Минск-3,5, Витебск-4,7. Снегопады и метели приводят к отложению снега на проезжей части дороги, особенно на снегозаносимых участках (низкие насыпи, нераскрытые выемки, участки с ограждениями и т.п.), что влияет на скорость и безопасность дорожного движения. Большую роль дорожники

отводят определению продолжительности неблагоприятного периода, то есть времени выпадения твердых осадков (снегопад, метель) на поверхность автомобильной дороги. Прогноз времени определяется по данным организаций или метеолокаторов, действующих в зоне, охваченной системой специализированного дорожного метеообеспечения, и используется для выработки прогнозов и рекомендаций.

Борьбу со снегом на автомобильных дорогах осуществляют путем устройства снегозащиты и т.п., специальных конструкций земляного полотна и проведения работ по очистке проезжей части от снега с учетом метеорологических данных, получаемых от метеостанций. К постоянной снегозащите относят снегозадерживающие лесные полосы, живые изгороди, примыкающие к дороге леса, заросли кустарников и постоянные заборы. Основным критерием выбора средств снегозащиты и их конструкции является объем снегоприноса к автомобильной дороге (м³/м). Исходной информацией для расчета снегоприноса являются данные с метеостанций

А именно:

- дата прохождения метели;
- продолжительность метели;
- скорость и направление ветра;
- вид метели;
- температура воздуха при прохождении метели.

По технологическим признакам зимняя скользкость, образующаяся на дорожных покрытиях, подразделяется на три вида: рыхлый снег, снежный накат и стекловидный лед. В зависимости от интенсивности дорожного движения и типа дорожной одежды зимнее содержание осуществляют или путем полной ликвидации снежно-ледяных отложений на покрытии (I тип) за установленные нормативные сроки или создания на покрытии специального уплотненного снежного покрова (II тип).

Климатологическая информация для расчета затрат на содержание дороги

1. Объемы снегоприноса слева и справа к отдельным участкам дороги с вероятностью превышения 5 %

В климатических справочниках такая информация отсутствует. Ее можно получить с помощью специальных расчетов, в основу которых положен метод суммарных переносов Д.М. Мельника. Исходными для расчета являются данные метеостанций о метелевом режиме. Необходима их обработка для расчета объемов снегоприноса слева и справа к дорогам различных направлений. Из-за значительной изменчивости этого параметра даже в пределах одного региона, а также необходимости учета дорожных условий, использование справочных данных о метелевой деятельности для больших территорий приводит к значительным ошибкам в расчетах

2. Интенсивность снегопадов и их продолжительность

Данные по каждому параметру могут быть взяты из климатических справочников. При расчете ресурсов необходим совместный учет двух этих параметров для планирования отряда машин при патрульной снегоочистке и расчета цикличности работ. Для этого нужны специальная обработка данных метеостанций о снегопадах

3. Частота, продолжительность и количество случаев образования гололеда (в этот термин входят все виды зимней скользкости, которые образуют слой льда на покрытии без учета причин их образования).

Из-за различий в условиях образования скользкости на дорожном покрытии и гололедных отложений на проводах, использование данных справочников или метеостанций о гололедно-изморозевых отложениях для дорог не представляется возможным. Для этих целей необходимы специальные расчеты, которые моделируют условия образования скользкости в соответствии с данными табл. 2.2 на основе расчета температуры дорожного покрытия по метеорологическим данным. В качестве исходной метеорологической информации при моделировании могут использоваться архивы данных наблюдений на метеостанциях.

Эта информация должна также собираться и в дорожных организациях и храниться в виде специальных архивов

4. Общий объем снега, выпадающий за зимний период на 1 м² покрытия при снегопадах. Данные могут быть взяты из климатических справочников.

5. Протяженность снегозаносимых участков

Необходимы специальные расчеты, так как протяженность снегозаносимых участков определяется объемами снегоприноса, типом поперечного профиля земляного полотна (высотой насыпи или глубиной выемки) и направлением участка дороги.

6. Протяженность и площадь снегозадерживающих лесных полос

Определяется объемами снегоотложений от метелей и снегопадов на конец зимнего периода, а также дорожными условиями - протяженностью снегозаносимых участков

7. Протяженность временной снегозащиты

Определяется дорожными условиями и параметрами расчетной метели - наиболее опасной метели с расчетным объемом снегоприноса 5 %-ной вероятности превышения (повторяемость 1 раз в 20 лет). Снегопады и метели приводят к отложению снега на проезжей части дороги, особенно на снегозаносимых участках (низкие насыпи, нераскрытые выемки, участки с ограждениями и т.п.), что влияет на скорость и безопасность дорожного движения. Большую роль дорожники отводят определению продолжительности неблагоприятного периода, то есть времени выпадения твердых осадков (снегопад, метель) на поверхность автомобильной дороги. Прогноз времени определяется по данным организаций или метеолокаторов, действующих в зоне, охваченной системой специализированного дорожного метеообеспечения, и используется для выработки прогнозов и рекомендаций.

Заключение

Борьбу со снегом на автомобильных дорогах осуществляют путем устройства снегозащиты и т.п., специальных конструкций земляного полотна и проведения работ по очистке проезжей части от снега с учетом метеорологических данных, получаемых от метеостанций. К постоянной снегозащите относят снегозадерживающие лесные полосы, живые изгороди, примыкающие к дороге леса, заросли кустарников и постоянные заборы. Основным критерием выбора средств снегозащиты и их конструкции является объем снегоприноса к автомобильной дороге (м³/м). Исходной информацией для расчета снегоприноса являются данные с метеостанций

А именно:

- дата прохождения метели;
- продолжительность метели;
- скорость и направление ветра;
- вид метели;

- температура воздуха при прохождении метели. По технологическим признакам зимняя скользкость, образующаяся на дорожных покрытиях, подразделяется на три вида: рыхлый снег, снежный накат и стекловидный лед. В зависимости от интенсивности дорожного движения и типа дорожной одежды зимнее содержание осуществляют или путем полной ликвидации снежно-ледяных отложений на покрытии (I тип) за установленные нормативные сроки или создания на покрытии специального уплотненного снежного покрова (II тип).

Литература

1. Бялобжеский Г.В. и др. **Зимнее содержание автомобильных дорог.** - М. Транспорт, 1983, -199 с.
2. Лезебников М.Г., Бакуревич Ю.Л. Эксплуатация автомобилей в тяжелых дорожных условиях. -М.:Транспорт, 1966.
3. Бабков В.Ф. X VII Международный дорожный конгресс. - Автомоб. дороги, 1984, № 5.
4. Леонович, И. И. Дорожная климатология. Мн., БНТУ, 2007