

Связь водно-теплового режима земляного полотна с погодноклиматическими условиями местности

Безмен А.В.

Белорусский национальный технический университет

Введение

В дорожном отношении территория СНГ разделена на 5 зон. Республика Беларусь относится ко II дорожно-климатической зоне. С учетом глубины залегания грунтовых вод, температуры воздуха, количества осадков и испарения, глубины и скорости промерзания грунтов территория Беларуси разделена на 3 района: северный, центральный и южный.

Из этого следует, каждый климатический район имеет различие по температуре, влажности и другим погодноклиматическим факторам, которые в различной степени влияют на режим работы земляного полотна.

Земляное полотно служит основанием для наиболее дорогого и важного элемента дороги — дорожной одежды. Прочность, долговечность и высокие эксплуатационные качества дорожной одежды в значительной степени зависят от прочности и устойчивости земляного полотна. Земляное полотно в целом и его отдельные части находятся под действием сил собственного веса, подвижной нагрузки и различных природноклиматических факторов. Очень важно спроектировать и построить земляное полотно так, чтобы под действием этих сил оно не изменяло своей формы и было устойчиво в целом, как земляной массив. Конструкцию земляного полотна выбирают исходя из категории дороги, качества грунтов, типа дорожной одежды, природноклиматических условий района строительства дороги.

Целью моей работы являлось показать связь между воднотепловым режимом земляного полотна и погодноклиматическими условиями местности.

Задачей являлось изучить литературу, а также интернет-ресурсы по данной теме.

Связь водно-теплового режима земляного полотна спогодно-климатическими условиями местности

Водно-тепловой режим земляного полотна протекает под воздействием различных температур воздуха, и зависит от свойств грунта, количества атмосферных осадков, дорожной одежды, уровня грунтовых вод и других факторов. Средняя скорость промерзания грунта - 3-6 см/сут. Средняя скорость оттаивания грунта: сверху - 4 см/сут; снизу - 0,6-0,7 см/сут.

Одной из важнейших климатических характеристик климата является температура воздуха. Колебания температуры в течение года влияют на условия просыхания дорог, особенно грунтовых и гравийных, на их пылимость, поэтому их следует учитывать при применении органических вяжущих, организации строительства дорог и обеспечении требуемых транспортно-эксплуатационных качеств проезжей части. При понижении температуры воздуха и переходе ее среднесуточного значения через +3 - +5 °С происходит смена направления теплового потока. При этом начинается миграция и накопление влаги в грунте

Важным для дорожной практики является режим атмосферных осадков, их годовое количество, сезонное и месячное распределение, продолжительность и интенсивность отдельных дождей. Под влиянием осадков формируется поверхностный сток, режим рек и работа водоотводных сооружений, происходят увлажнение поверхности покрытия и водонасыщение земляного полотна, заносы дорог снегом и эрозия неукрепленных поверхностей насыпей и выемок. Сезонное распределение осадков различно не только для разных мест, но и для одного и того же места в различные годы. Для суждения о режиме работы дорожных служб и об условиях строительного сезона следует знать число дней с осадками разной интенсивности.

Кроме того, на режим влажности грунтов земляного полотна оказывают влияние влажность воздуха и условия испарения. Влажность и испарение в данной местности определяются температурой и количеством осадков, однако имеют значение и местные факторы, — например, рельеф и растительность. При повышенной относительной влажности испарение влаги с поверхности затрудняется,

поскольку интенсивность испарения пропорциональна дефициту влаги в воздухе. Особо неблагоприятным периодом для испарения, а, следовательно, и для просыхания грунтов является осень, когда при сравнительно низких температурах наблюдается высокая относительная влажность воздуха.

На климат определенной местности оказывают влияние местные природные условия, вследствие чего необходимо учитывать микроклимат различных районов. В вогнутых формах рельефа суточные колебания температуры больше, минимумы температур ниже и весенние заморозки заканчиваются позже, чем на холмах и на возвышенностях. В районах, лежащих высоко над уровнем моря, где сухость воздуха выше, интенсивность солнечной радиации больше, почва прогревается сильнее, чем в нижележащей местности.

Существенную роль играет и экспозиция склонов земной поверхности относительно солнца: южные склоны получают большее число часов солнечного прогрева, и поэтому раньше освобождаются от снега, чем северные, почва сильнее прогревается и скорее просыхает.

Наличие леса способствует уменьшению амплитуд колебания температуры воздуха и почвы, их температура здесь обычно ниже, чем на открытой местности. Это обстоятельство оказывает заметное влияние на просыхание дорожного полотна в лесу.

Режим зимы с точки зрения строительства и содержания дорог определяется началом и концом устойчивого снежного покрова, его средней продолжительностью и толщиной, плотностью снега, числом дней без оттепелей, режимом метелей. Эти элементы климата определяют увлажнение и оттаивание полотна, образование и таяние пучин, снегозаносимость дороги, высоту и длительность весеннего паводка на реках.

Глубина промерзания зависит от устойчивости и величины температур ниже 0°C в первую половину зимы, от толщины снежного покрова, времени его образования и свойств грунта. Под дорогой глубина промерзания грунта больше, чем в поле, где поверхность земли покрыта слоем снега. При соответствующих грунтах и водном режиме дорожного полотна образование пучин связано с глубиной промерзания.

Водно-тепловой режим земляного полотна и, в частности, глубина промерзания грунтов, закономерности их оттаивания и просых-

хания определяют ^ характер планируемых противопучинных мероприятий, организацию и технологию работ по содержанию дорог.

С учетом глубины залегания грунтовых вод, температуры воздуха, количества осадков и испарения, глубины и скорости промерзания грунтов территория Беларуси разделена на 3 района: северный, центральный и южный.

Для обеспечения морозоустойчивости дорожной конструкции, возводимой на земляном полотне из сильно пучинистых и чрезмерно пучинистых грунтов, выделены 6 изолиний, регламентирующих требования к толщине дорожной одежды.

По условиям снегоборьбы и возникновения скользкости территория также разделена на ряд районов, которые необходимо учитывать при проектировании дорог.

Практическое использование метеорологических характеристик при проектировании автомобильных дорог можно проиллюстрировать следующим образом:

1. При проектировании дорог, как отмечалось выше, необходимо не ограничиваться общей характеристикой климата, полученной путем отнесения района пролегания трассы к определенной зоне, а изучить с достаточной подробностью климатические элементы по данным местных метеорологических станций и принимать их во внимание наряду с общими данными для соответствующих дорожно-климатических зон.

2. При проектировании земляного полотна, дорожных одежд и других дорожных сооружений учитываются: общие погодно-климатические характеристики района, уровень залегания грунтовых вод, высота снежного покрова, глубина промерзания грунтов и др.

3. Для определения объема поверхностного стока, расчетных расходов водотоков и боковых водоотводных канав необходимы данные о годовой сумме осадков и их распределении по месяцам» разделении их на твердые и жидкие; интенсивности, продолжительности и частоте дождей; месячных и годовых суммах осадков различной обеспеченности.

4. Проектирование дорожных одежд, особенно с использованием в качестве материалов для их устройства органо-минеральных смесей, требует знания годового режима температуры воздуха, а

также показателей максимальных, минимальных и среднемесячных температур.

5. Проектирование тепло- и гидроизоляционных прослоек базируется

на учете глубины промерзания фунтов и конструктивных слоев дорожной одежды, их водно-теплового режима, влияния температуры атмосферного воздуха на нагревание поверхности проезжей части,

6. Сила ветра создает дополнительную нагрузку, а поэтому многие несущие конструкции (опоры, пролетные строения мостов, павильоны, малые архитектурные формы и др.) рассчитываются с учетом этой нагрузки.

7. Решение задач о выборе средств защиты автомобильной дороги от снежных заносов связано с учетом снежно-метелевого режима. Следовательно, необходимо изучить режим снегового покрова, начало и конец устойчивого покрова, изменение его толщины по месяцам, частоту и интенсивность метелей и др.

Данные о снеговом покрове необходимы и при проектировании высоты земляного полотна, разработке мероприятий по зимнему содержанию дорог.

8. Проектирование ряда технологических процессов связано с интенсивностью высыхания грунта и различных дорожно-строительных материалов. Поэтому здесь требуются данные об испарении воды, о степени нагревания поверхности и др.

9. Организация изыскательских и строительных работ требует учета продолжительности светового дня, погодных особенностей рассматриваемого периода года.

10. При проектировании автомобильных дорог и системы их эксплуатации учитываются особенности микроклимата, который формируется под воздействием местных природных условий.

Заключение

Учет местных условий и их связь с водно-тепловым режимом зем-полотна позволяет более обоснованно подойти принятию проектных решений. Следовательно, при проектировании дорог необходимо не ограничиваться общей характеристикой климата, полученной путем отнесения района прилегания трассы к соответствующей

зоне, а изучать с достаточной подробностью климатические элементы по данным местных метеорологических станций.

Существенное значение для проектирования дороги имеют следующие климатические элементы:

1. Годовая сумма осадков и их распределение по месяцам; разделение их на твердые и жидкие, интенсивность, продолжительность и частота дождей.

2. Годовой режим температуры воздуха — максимальные, минимальные и средние месячные температуры.

3. Режим формирования снежного покрова; продолжительность его залегания; средние числа начала и конца устойчивого покрова; толщина снежного покрова по месяцам; частота и интенсивность метелей.

4. Сила ветра и его направление, особенно зимой, когда возможны метели и заносы дорог.

5. Глубина промерзания грунта, режим его промерзания и оттаивания.

6. Температура на поверхности покрытия и в его глубине

7. Условия испарения влаги.

Каждый из приведенных климатических элементов имеет свое определенное проектное назначение.

Погодно-климатические факторы определяют время и интенсивность работ по посадке зеленых насаждений, посеву трав, уходу за деревьями и кустарником, которые имеют снегозадерживающее, рекреационное и декоративное назначение.

Зимнее содержание автомобильных дорог зависит от продолжительности зимнего периода, интенсивности снегопадов, высоты снежного покрова, особенностей метелевого режима, направления преобладающих ветров, объема снегопереноса, температуры воздуха и других метеорологических характеристик.

Организация зимнего содержания дорог зависит от установления и схода устойчивого снежного покрова, числа дней без оттепелей, режима метелей. Эти климатические факторы влияют на промерзание и оттаивание дорожного полотна, образование пучин, снегозаносимость дороги, высоту и длительность паводка на реках.

Текущий ремонт автомобильных дорог начинается сразу после схода снега. Однако выполнение различного вида работ требует дифференцированного подхода. Так, устранение ям, выбоин и тре-

щин на асфальтобетонных покрытиях успешно может осуществляться при температуре воздуха более 5 °С и при высохшем покрытии; ликвидация дренажных воронок и ровиков, устранение повреждений земляного полотна, размыв водоотводных каналов, планировка обочин - при соответствующем высыхании грунта.

Список литературы

1. Леонович И.И. Дорожная климатология [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по специальности 1-70 03 01 "Автомобильные дороги" и для инженерно-технических работников ДСТ,ДСУ,ДЭУ и других организаций] / Леонович И.И., кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Строительство и эксплуатация дорог" . - Электрон. дан.. - БНТУ, 2007.