

УДК 551.582.2/625.8

ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Горячев Михаил Геннадьевич, д-р техн. наук, проф.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, kafedra_sed@mail.ru

Яркин Сергей Васильевич, инженер,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, kafedra_sed@mail.ru

Аннотация. По заданию Государственного комитета Республики Башкортостан по транспорту и дорожному хозяйству специалистами МАДИ начата разработка стандарта организации на типовые конструкции нежёстких дорожных одежд для региональных и межмуниципальных автомобильных дорог. В рамках разработки этого стандарта выполнено дорожно-климатическое районирование территории, которое основано на одном из определяющих климатических параметров для проектирования дорожных одежд - глубине промерзания почвы. Изолинии нормативных глубин промерзания почвы не совпадают с границами климатических районов Республики Башкортостан по условиям проектирования и строительства. Это связано с тем, что климатическое районирование выполнено с учётом ряда наиболее значимых для решения технических задач климатических факторов. При этом глубина промерзания почвы в пределах одного климатического района может изменяться в 2 раза, т.е. характеризуется значительной дисперсией. Поэтому предложено выделить в каждом климатическом районе микрорайоны со схожими средними глубинами промерзания почвы и последующим их объединением по условиям промерзания.

Ключевые слова: глубина промерзания, дорожно-климатическое районирование, дорожные одежды.

RESEARCH OF SAND FILTRATION FILTRATION FACTORS OF URBUS AND DISTURBED COMPOSITION WHEN CONSTRUCTING BASIS OF PAVEMENTS IN MOSCOW

Goryachev Mikhail G., Dr. Sc., professor,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, kafedra_sed@yadi.ru

Yarkin Sergey V., engineer,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, kafedra_sed@yadi.ru

Abstract. On the instructions of the State Committee for Transport and Road Facilities of the Republic of Bashkortostan, MADI specialists began the development of an organization standard for standard designs of flexible pavements for regional and intermunicipal highways. As part of the development of this standard, road-climatic zoning of the territory was carried out, which is based on one of the determining climatic parameters for the design of pavements - the depth of soil freezing. The contours of the normative soil freezing depths do not coincide with the boundaries of the climatic regions of the Republic of Bashkortostan according to the design and construction conditions. This is due to the fact that climatic zoning was carried out taking into account a number of the most significant climatic factors for solving technical problems. At the same time, the depth of soil freezing within one climatic region can vary by 2 times, i.e. characterized by significant dispersion. Therefore, it was proposed to identify microdistricts in each climatic region with similar average depths of soil freezing and their subsequent combination according to freezing conditions.

Keywords: freezing depth, road-climatic zoning, pavements.

Постановка задачи

При проектировании дорожных одежд выполняют расчёт по нескольким критериям: по критериям прочности, на осушение и морозоустойчивость. В зависимости от дорожно-климатических условий эксплуатации дороги и конструктивных особенностей дорожной одежды определяющим может оказаться тот или иной критерий. В ряде случаев, например, при проектировании дорожных одежд на глинистых, особенно пылеватых грунтах, при 2-й или 3-й расчётных схемах увлажнения, глубоком промерзании территории, относительно небольшой интенсивности движения таким определяющим критерием может стать морозоустойчивость дорожной конструкции.

В настоящее время специалистами МАДИ ведётся разработка стандарта организации на типовые дорожные одежды для дорог регионального и межмуниципального значения Республики Башкортостан. Территория Республики Башкортостан расположена в III дорожно-климатической зоне 1-й подзоне со средней глубиной промерзания 170 см [2, 3, 5]. Такая глубина промерзания при проектировании дорожных одежд считается существенной. Однако в территориальных строительных нормах

условия Республики Башкортостан характеризуется довольно значительным размахом значений ряда климатических параметров, включая и глубину промерзания [6]. Так максимально возможные значения глубины промерзания почвы возможные один раз в 10 лет изменяются в зависимости от района в пределах от 50 до 250 см. Очевидно, что толщина морозозащитного слоя дорожной одежды в разных районах Республики Башкортостан будет заметно различаться.

Основная часть

Информация о нормативной глубине промерзания, содержащаяся в климатологических источниках, предназначена для использования при расчётах строительных конструкций, оснований и фундаментов [4]. При проектировании дорожных одежд проверка по критерию морозоустойчивости производится исходя не из нормативной, а из средней глубины промерзания почвы [2, 3]. Сведения о средних глубинах промерзания почвы для территории Республики Башкортостан в ТСН 23-357-2004 отсутствуют [6]. Пересчёт максимальной глубины промерзания почвы в среднюю глубину промерзания показал, что диапазон средней глубины промерзания почвы на территории Республики Башкортостан варьируется от 50 до 190 см [1].

Такое различие, безусловно, будет оказывать влияние на конструкцию дорожной одежды. Обычно выполнение критерия на морозоустойчивость дорожной одежды достигается за счёт подбора толщины морозозащитного слоя (дополнительного слоя основания). Известно, что увеличение толщины морозозащитного слоя из песка или песчано-гравийных смесей приводит к снижению сдвигоустойчивости данного слоя. Указанное обстоятельство на практике довольно часто требует корректировки толщины несущих слоёв основания, т.е. проблема обеспечения морозоустойчивости дорожных одежд решается комплексно.

В связи с этим предлагается выполнить дорожно-климатическое районирование территории Республики Башкортостан по средней глубине промерзания почвы, которое следует принять за основу при разработке стандарта организации с типовыми конструкциями дорожных одежд. Другие климатические параметры, которые могут оказывать влияние на дорожно-климатическое районирование территории, либо характеризуются несущественной дисперсией, либо не требуют учёта при расчёте дорожных одежд [1].

Совмещение схематической карты климатического районирования (рис. 1) и изолиний средних глубин промерзания почвы не позволяет провести чёткую увязку параметра средней глубины промерзания почвы с климатическими районами Республики Башкортостан (рис. 2). В пределах одного климатического района (границы климатических районов показаны на рис. 2 красными линиями) средняя глубина промерзания почвы может изменяться в 2 раза.

Поэтому в качестве альтернативного предложения выполнено разделение климатических районов на микрорайоны с учётом средней глубины промерзания почвы внутри каждого микрорайона (см. рис. 2). Это позволяет проектировать конструкции дорожных одежд в зависимости от микрорайонов по условиям промерзания. Вероятно, при последующем обосновании типовых дорожных одежд некоторые микрорайоны с различной, но близкой средней глубиной промерзания почвы в ряде случаев можно будет объединить (таблица). В этой же таблице приведены предложения по характеристике условий промерзания почвы.

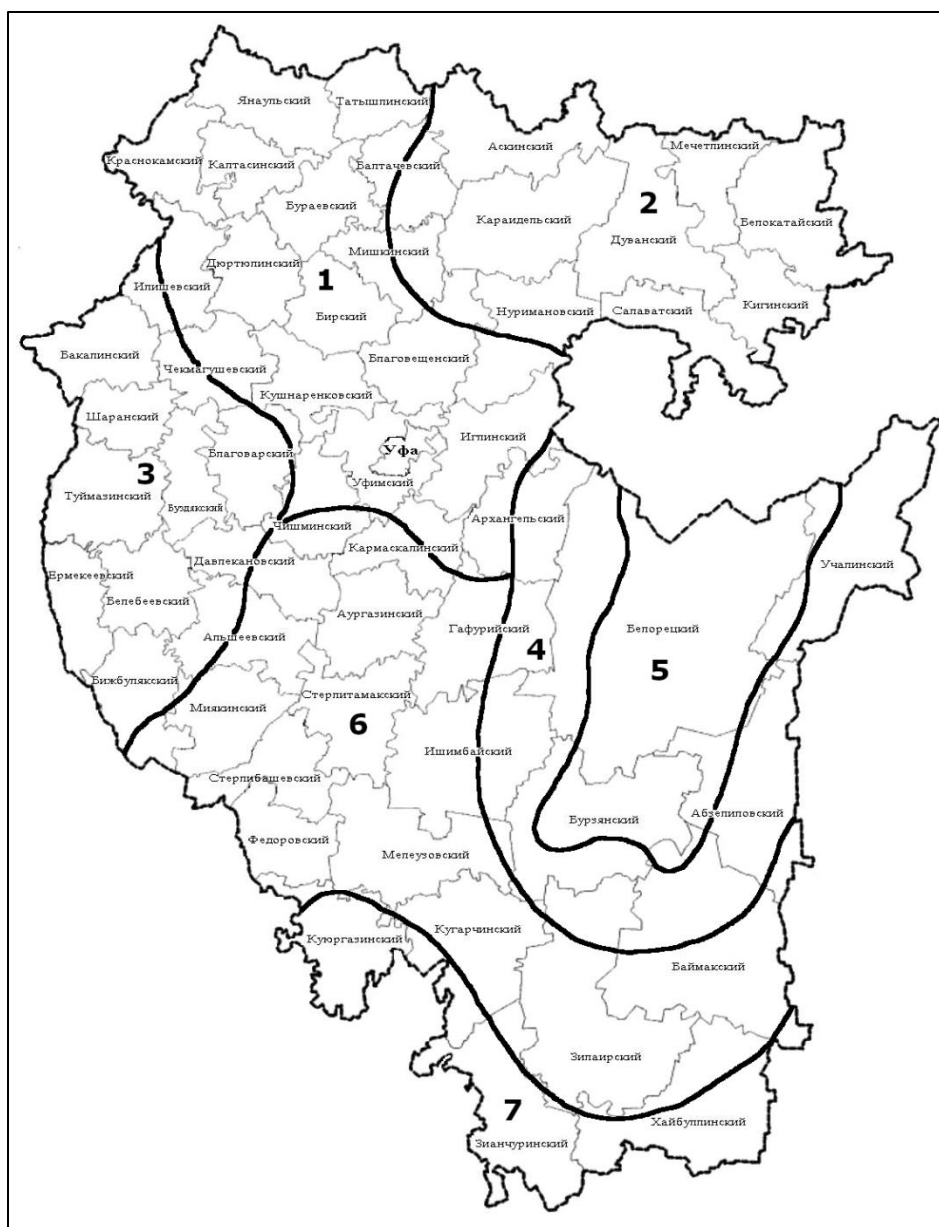
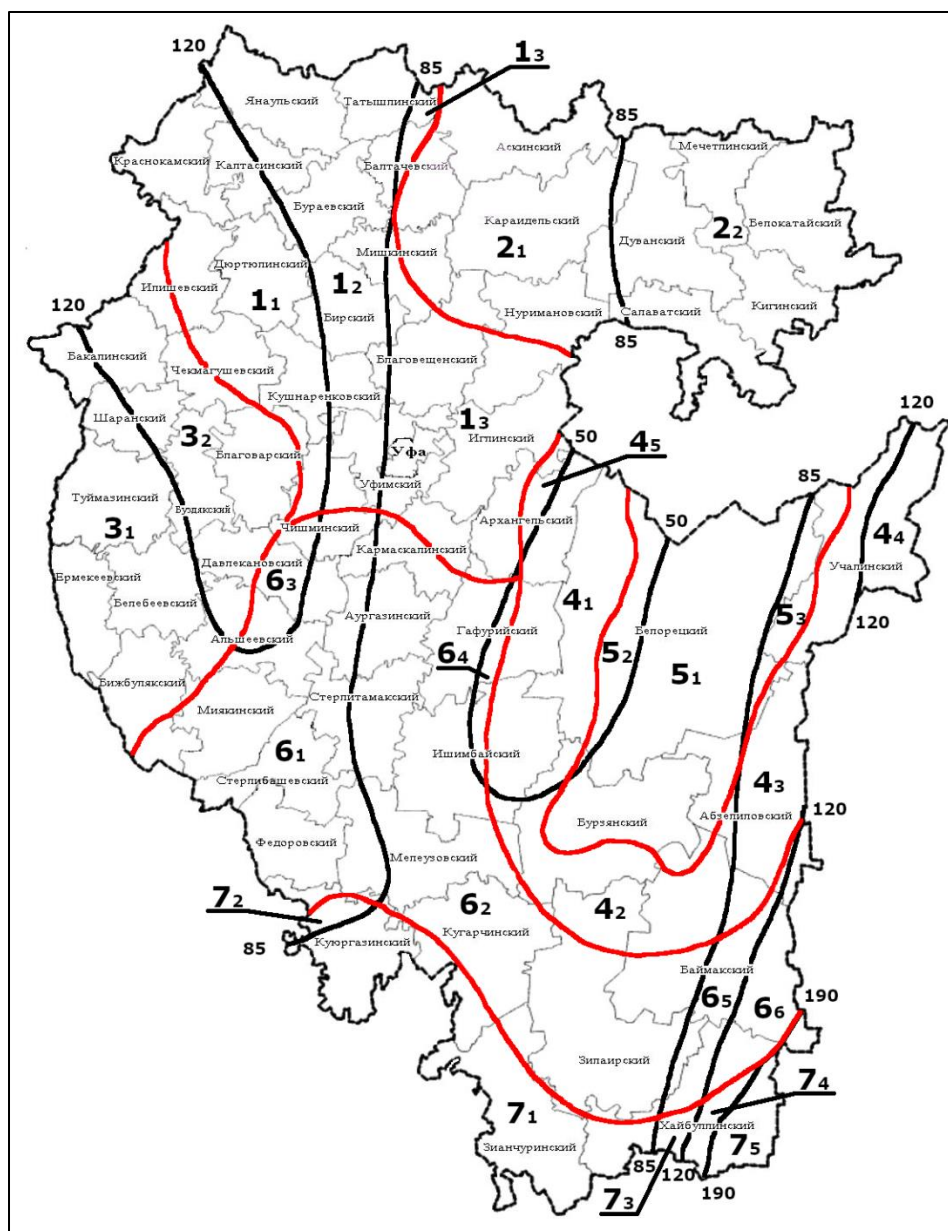


Рис. 1. Схематическая карта климатического районирования Республики Башкортостан



*Рис. 2. Схематическая детальная карта климатического районирования по средней глубине промерзания почвы, построенная по карте максимальных глубин промерзания почвы возможных 1 раз в 10 лет:
цифры на изолиниях даны в сантиметрах;
красным цветом показаны границы климатических районов.*

Таблица 1

Дорожно-климатическая характеристика территории Республики Башкортостан по условиям промерзания почвы для проектирования дорожных одежд*

Средняя глубина промерзания почвы для расчёта дорожных одежд, см	Микрорайоны на карте (см. рис. 2)	Характеристика условий промерзания почвы
Не более 50	41, 52, 64	Неглубокое
От 50 до 85	13, 42, 45, 51, 62	Среднее
От 85 до 120	11, 12, 21, 22, 31, 32, 43, 53, 61, 63, 65, 71, 72, 73	Глубокое
От 120 до 190	44, 66, 74	Очень глубокое
Более 190	75	Крайне глубокое

Примечание. *За основу принята карта максимальных глубин промерзания почвы возможных 1 раз в 10 лет.

Заключение

Выполнено дорожно-климатическое районирование территории Республики Башкортостан для целей проектирования дорожных одежд и обоснования типовых конструктивных решений в рамках стандарта организации для его применения на региональных и межмуниципальных автомобильных дорогах. Разработанный подход к дорожно-климатическому районированию можно предложить и для других регионов Российской Федерации, на которых основным климатическим параметром, характеризующимся значительной дисперсией по территории, является глубина промерзания почвы.

Список литературы

1. Горячев, М.Г. Обоснование средней глубины промерзания почвы при дорожно-климатическом районировании Республики Башкортостан для проектирования дорожных одежд / М.Г. Горячев, С.В. Яркин // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. - 2019. - №4 (22). – С. 10. – URL: https://www.adimadi.ru/madi/article/view/851/pdf_489.
2. Проектирование нежестких дорожных одежд. ОДН 218.046-01 / Министерство транспорта Российской Федерации. Государственная служба дорожного хозяйства. – М., 2001. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200015514>.
3. ПНСТ 265-2018. Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.: Стандартинформ, 2018. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200158922>.
4. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – М., 2011. – URL: <https://www.gvozdem.ru/stroim-dom/gost-snip/glubina-promerzaniya-grunta/snip22-13330-2011.pdf>.
5. СП 34.13330-2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. – М., 2012. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095524> .
6. ТСН 23-357-2004 РБ Строительная климатология / Министерство строительства, архитектуры и дорожного комплекса Республики Башкортостан, Уфа, 2005. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200081635>.

References

1. Goryachev M.G., Yarkin S.V. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2019, no. 4(22), pp. 10. URL: https://www.adimadi.ru/madi/article/view/851/pdf_489 .
2. *Proektirovanie nezhyostkih dorozhnyh odezhd*. ODN 218.046 (Designing flexible pavements. ODN 218.046-01), Moscow, 2001. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200015514>.
3. *PNST 265-2018. Dorogi avtomobil'nye obshchego pol'zovaniya. Proektirovanie nezhyostkih dorozhnyh odezhd* (2018.PNST 265-2018. General automobile roads. Flexible pavements design), Moscow, Standartinform, 2018. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200158922>.
4. *SP 22.13330.2011. Osnovaniya zdaniy i sooruzhenij. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 2.02.01-83** (SP 22.13330.2011. Foundations of buildings and structures. Updated edition of SNiP 2.02.01-83*), Moscow, 2011. URL: <https://www.gvozdem.ru/stroim-dom/gost-snip/glubina-promerzaniya-grunta/snip22-13330-2011.pdf>.

5. SP 34.13330.2012. Avtomobil'nye dorogi. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 2.05.02-85* (SP 34.13330.2012. Automobile roads. Updated edition of SNiP 2.05.02-85*), Moscow, 2012. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200095524>.
6. TSN 23-357-2004 RB. Stroitel'naya klimatologiya (TSN 23-357-2004 RB. Construction climatology), Ufa, 2005. – URL.: <http://docs.cntd.ru/document/1200081635>.

Рецензент: Ю.Э. Васильев, д-р техн. наук, проф., МАДИ.