

2. Максимальные запасы воды в снеге изменяются за расчетный период по территории Беларуси от 107 мм (Брест) до 207 мм (Новогрудок) и существенно различаются по годам, о чем свидетельствуют большие значения коэффициентов вариации (C_v). Максимумы приходятся на южную и юго-западную часть Беларуси (0,62-0,69). Минимальные значения характерны для центральной и северо-восточной части территории Беларуси с устойчивым снежным покровом (0,42-0,46).

3. Запас воды в снеге, как его высота и плотность, достигает своих наивысших значений во второй половине февраля – начале марта.

4. Предлагаемые взаимосвязанные карты, базирующиеся на результатах анализа и исследования репрезентативных данных метеонаблюдений за 60-летний период, являются основой районирования территории Беларуси по запасам воды в снежном покрове, включая экстремальные годы, и принятия окончательного решения при прогнозе дружности и величин расходов весеннего половодья рек Беларуси.

УДК 551.524.36

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Валуев В.Е., Мешик О.П.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, top@bstu.by

In article modern approaches to an estimation of temperature influences on a design of buildings and constructions are stated. Maps of isotherms of the maximum and minimum temperatures of external air for territory of Belarus are constructed. The technique of definition of temperatures of air is specified at probabilities of excess differing from $p=0,02$.

Введение

Крупномасштабные мелиорации земель привели к значительным изменениям в гидрографии регионов и гидрологическом режиме водных объектов. Производной от гидрологического режима водных объектов является гидрологический режим в нижних бьефах и подкомандных зонах. Важнейшей научно-практической задачей является комплексное изучение, в контексте трансформаций элементов гидрографической сети, проблем снижения уровней поверхностных вод, уменьшения площади водных объектов на осушенных территориях, структурных изменений в процессах формирования суммарного испарения и термического режима на водосборах. Суточные и сезонные изменения температуры наружного воздуха, солнечное излучение, обратное отражение приводят к изменению распределения температуры в составных элементах зданий и сооружений, в конструкциях гидротехнических сооружений. В соответствии с Европейскими стандартами, оценка годовой минимальной и максимальной температур наружного воздуха сводится к установлению их характеристических значений, соответствующих годовой вероятности превышения $p=0,02$ для географического положения сооружения, по национальным картам изотерм [1]. Однако эти значения

должны быть скорректированы применительно к высоте местности над уровнем моря, другим значениям вероятности превышения и с учетом влияния азональных (местных) условий. Существенные влияния на местные термические условия обнаруживаются на территориях со скоплением холодного воздуха в низинах или хорошо защищенных низко расположенных местностях, в крупных районах с высокой плотностью населения, в нижних бьефах ГТС и их подкомандных зонах. Современные изменения гидрологического режима в нижних бьефах водохранилищ и подкомандных зонах приводят к изменениям термического и ледового режимов, что безусловно вызывает выравнивание годового хода, понижение летних, повышение зимних температур воды, образование незамерзающих полыней. Факторы изменений в гидрографии или изменений гидрологических режимов водных объектов обуславливают необходимость корректировки нормативных значений минимальных и максимальных температур наружного воздуха.

Методика и результаты исследований

В соответствии с EN 1991-1-5 [1], в работе используются: максимальная температура наружного воздуха (T_{max}) и минимальная температура наружного воздуха (T_{min}) с годовой вероятностью превышения $p=0,02$, соответствующей периоду повторяемости 50 лет. Базовые величины приняты по 60 – летним рядам абсолютных максимумов и минимумов температур воздуха по данным 50 метеостанций Беларуси. Средние многолетние значения температур воздуха и среднее квадратическое отклонение (при нормальном законе распределения вероятностей) использованы в оценках величин расчетной обеспеченности

$$T_p = \bar{T} \cdot \left(\Phi_p \cdot \frac{\sigma}{\bar{T}} + 1 \right), \quad (1)$$

где T_p – величина температуры наружного воздуха расчетной обеспеченности, °С; \bar{T} – среднее многолетнее значение температуры воздуха, °С; Φ_p – нормированное отношение ординаты кривой обеспеченности (при нормальном законе распределения вероятностей); σ – среднее квадратическое отклонение.

Разработанные нами карты изотерм (характеристические значения температур воздуха), вошли в Национальное приложение к EN 1991-1-5 [1], рисунки 1, 2.

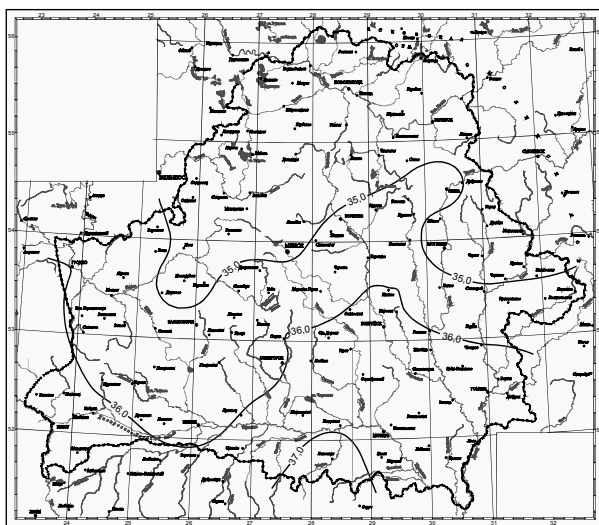


Рисунок 1 – Максимальная температура наружного воздуха (°С) с годовой вероятностью превышения $p=0,02$

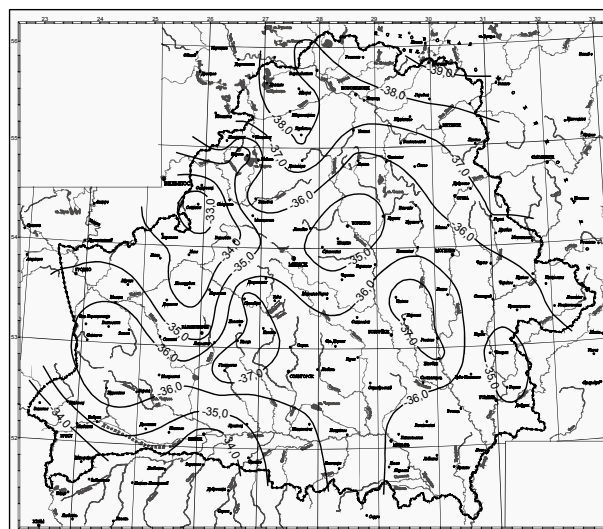


Рисунок 2 – Минимальная температура наружного воздуха (°С) с годовой вероятностью превышения $p=0,02$

Если используется максимальное (или минимальное) значение температуры наружного воздуха ($T_{\max,p}$) или ($T_{\min,p}$), отличное от $p=0,02$, отношение $T_{\max,p} / T_{\max}$ и $T_{\min,p} / T_{\min}$ может быть установлено по рисунку 3, согласно [1].

В общем случае, ($T_{\max,p}$) или ($T_{\min,p}$) может быть получено из зависимостей, основанных на распределении экстремальных значений соответствующих температур воздуха:

$$T_{\max,p} = T_{\max} \{k_1 - k_2 \ln [- \ln (1-p)]\}; \quad T_{\min,p} = T_{\min} \{k_3 + k_4 \ln [- \ln (1-p)]\}, \quad (2)$$

в которых T_{\max} (T_{\min}) – значение максимальной (минимальной) температуры наружного воздуха с годовой вероятностью превышения 0,02;

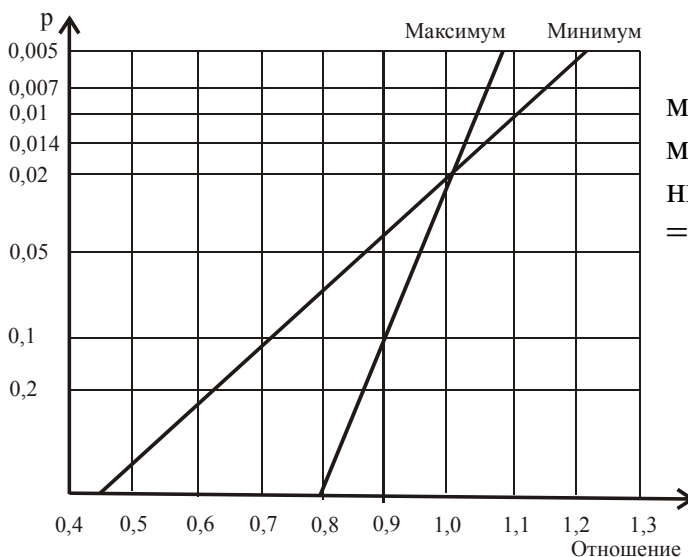
$$k_1 = (u, c) / \{(u, c) + 3,902\}; \quad k_2 = 1/\{(u, c) + 3,902\};$$

$$k_3 = (u,c) / \{(u,c) - 3,902\}; \quad k_4 = 1/\{(u,c) - 3,902\} - \text{аргументы функций (2), (3)}$$

в которых u, c – статистические параметры вида и функции распределения годовых максимумов температуры наружного воздуха, увязанные со средним значением (m) и стандартным отклонением (σ) выборки экстремальных значений температуры наружного воздуха (T_{\max} / T_{\min}), которые устанавливаются по зависимостям (4) и (5):

$$u = m - 0,57722 / c; \quad c = 1,2825 / \sigma \quad (\text{для максимума}); \quad (4)$$

$$u = m + 0,57722 / c; \quad c = 1,2825 / \sigma \quad (\text{для минимума}). \quad (5)$$



При отсутствии информации о параметрах (u) и (c), EN 1991-1-5 [1] рекомендует применять следующие значения: $k_1=0,781$; $k_2=0,056$; $k_3=0,393$; $k_4=-0,156$.

Рисунок 3 – Отношения $T_{\max,p} / T_{\max}$ и $T_{\min,p} / T_{\min}$

Выполненные нами прикладные исследования, с использованием материалов по температурному режиму территории Беларуси, позволили рекомендовать для годовых максимумов соответствующие параметры:

$$m = 31,1; \quad \sigma = 2,07; \quad u = 30,1683; \quad c = 0,6196; \quad k_1 = 0,827; \quad k_2 = 0,044.$$

Пространственная изменчивость итоговых коэффициентов (k_1) и (k_2) для территории Беларуси незначительна: (Минск – $k_1 = 0,832$, $k_2 = 0,043$); (Лельчицы, наибольшие значения (T_{\max}) – $k_1 = 0,847$, $k_2 = 0,039$); (Езерище, наименьшие значения (T_{\max}) – $k_1 = 0,825$, $k_2 = 0,045$). Обеспеченные величины ($T_{\max,p}$), полученные по значениям коэффициентов (k_1) и (k_2) для конкретных пунктов и осредненные для территории Беларуси, имеют различия в пределах статистической погрешности, что дает возможность принимать единые для всей исследуемой территории коэффициенты (k_i).

Параметры зависимостей годовых минимумов температур воздуха на территории Беларуси, полученные аналогично параметрам максимумов, следующие: $m = -25,3$; $\sigma = 4,90$; $u = -23,0946$; $c = 0,2617$; $k_3 = 0,608$; $k_4 = -0,101$.

Результаты расчетов (T_{max}) и (T_{min}) различными способами для Минска, приведены в таблицах 1, 2. При этом обнаруживаются различия между значениями ($T_{max, p}$), полученными нами различными способами, включая способы, рекомендованные EN 1991-1-5 [1]. Изменчивость коэффициентов (k_3) и (k_4) по исследуемой территории несколько больше коэффициентов (k_1) и (k_2), но конечные результаты оценки ($T_{min, p}$) по коэффициентам (k_3) и (k_4) для конкретных пунктов мало отличаются от температур ($T_{min, p}$), полученных по осредненным их значениям в целом для территории Беларуси.

Таблица 1 – Максимальные температуры воздуха (T_{max}) различных вероятностей превышения (p) для Минска, полученные различными способами, °С

Вероятность превышения	Способ определения ($T_{max, p}$)			
	по графику (рис. 3)	по рекомендуемым EN 1991-1-5 [1] коэффициентам $k_1 = 0,781, k_2 = 0,056$	по осредненным для территории Беларуси коэффициентам $k_1 = 0,827, k_2 = 0,044$	по коэффициентам $k_1 = 0,832, k_2 = 0,043$ для Минска
$p=0,01$	36,1	36,0	35,7	35,7
$p=0,1$	31,2	31,5	32,1	32,2

Таблица 2 – Максимальные температуры воздуха (T_{min}) различных вероятностей превышения (p) для Минска, полученные различными способами, °С

Вероятность превышения	Способ определения ($T_{min, p}$)			
	по графику (рис. 3)	по рекомендуемым EN 1991-1-5 [1] коэффициентам $k_3 = 0,393, k_4 = -0,156$	по осредненным для территории Беларуси коэффициентам $k_3 = 0,608, k_4 = -0,101$	по коэффициентам $k_3 = 0,620, k_4 = -0,097$ для Минска
$p=0,01$	-38,6	-39,0	-37,6	-37,4
$p=0,1$	-25,6	-26,1	-29,3	-29,4

Выводы

1. Оценка температурных воздействий на составные элементы зданий и сооружений, конструкции гидротехнических сооружений в условиях изменяющегося климата, базируется на характеристических значениях температур воздуха (T_{max}) и (T_{min}) с годовой вероятностью превышения $p=0,02$, представленных на актуализированных картах изотерм (рисунки 1, 2).

2. В условиях современных трансформаций гидрографической сети и гидрологических режимов водных объектов, необходима корректировка нормативных (картированных) максимальных и минимальных значений температур наружного воздуха (рисунки 1, 2).

3. Для переходных расчетных ситуаций (в случаях варьирования классов капитальности сооружений / мероприятий), требующих использования значений

максимальных и минимальных температур наружного воздуха с годовой вероятностью превышения, отличной от $p=0,02$, не рекомендуется использовать коэффициенты (k_1), (k_2), (k_3), (k_4) уравнений (2), а также отношения $T_{\max,p} / T_{\max}$ и $T_{\min,p} / T_{\min}$ (рисунок 3) – рекомендуемые EN 1991-1-5 [1], так как имеют место статистически значимые отклонения температур воздуха в реальных метеорологических условиях Беларуси.

4. Значения температур воздуха (T_{\max}) и (T_{\min}) с годовой вероятностью превышения, отличной от $p=0,02$, предлагается рассчитывать по формулам (2) с использованием уточненных значений коэффициентов, полученных нами для территории Беларуси:

$$k_1=0,827; k_2=0,044; k_3=0,608; k_4=-0,101.$$

Список использованных источников

1. EN 1991–1–5:2003 «EUROCODE 1: Actions on structures. Part 1–5: General actions – Thermal actions» (EN 1991–1–5:2003. Еврокод 1: Воздействия на конструкции. Часть 1–5: Общие воздействия. Температурные воздействия).

УДК 66.081-032.22 (678.664)

ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕФТЕПОГЛОЩАЮЩИЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ

Васильева В.С., Островская Л.Е., Ксенофонов М.А.

Научно-исследовательское учреждение “Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко” БГУ, г. Минск, РБ, lab_dozator@mail.ru

In work porous polymeric composite effectively absorbing mineral oil with мембранной structure is described. It is shown, that sorbtion of not polar and polar hydrocarbonic molecules is caused by elements with gas structure which are transport channels for penetration of sorbate molecules in volume foampolymer.

Введение

Большие объемы передвижения нефти и нефтепродуктов становятся причиной техногенных аварий, приводящих к загрязнению водных артерий. Аварийные разливы часто связаны с труднодоступностью мест загрязнения, вероятностью миграции и увеличения площади загрязнения водоемов, переходу загрязнителя из воды на прибрежные участки почвы, сложностью сбора нефтепродуктов, расплывшихся тонкой пленкой по водной поверхности. Одним из самых эффективных методов уменьшений негативных последствий техногенных воздействий на окружающую среду аварийных разливов нефти и нефтепродуктов является использование специальных сорбционных материалов, изделий и конструкций.

Среди широкого спектра различных порошковых, гранулированных, пористых и волокнистых материалов, используемых для сбора и ликвидации разливов нефтепродуктов, наиболее эффективными являются сорбенты “Пенойлекс”,