

ИЗМЕНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

Г. МАШИНЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

Группа Г08

Изменение № 4 ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

Принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 15 от 28.05.99)

Зарегистрировано Техническим секретариатом МГС № 3323

За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

На первой странице под обозначением стандарта исключить обозначения: (СТ СЭВ 6136—87, СТ СЭВ 460—77, СТ СЭВ 991—78).

Наименование стандарта на английском языке. Заменить слово: «articles» на «products».

Вводная часть. Второй абзац. Заменить слово: «Антарктиды» на «Центральной Антарктиды»;

третий абзац изложить в новой редакции:

(Продолжение см. с. 6)

«Все требования настоящего стандарта являются обязательными (за исключением требований, установленных как рекомендуемые или допускаемые) как относящиеся к требованиям безопасности».

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.1а (перед п. 2.1):

«2.1а. Типы климатов и макроклиматов и критерии их разграничения приведены в пп. 2.2—2.6 и приложении 9».

Пункт 2.1. Заменить ссылку: «пп. 2.2—2.6» на «пп. 2.1а—2.6 и приложении 9»;

таблица 1. Сноска*. Первый абзац изложить в новой редакции:

«* В скобках приведены обозначения, ранее принятые в технической документации некоторых стран СЭВ»;

сноска **. Исключить аббревиатуру: СССР; заменить слова: «экспортируемых изделий для макроклиматического района» на «экспортируемых или других изделий для макроклиматического подрайона».

Пункт 2.2. Первый абзац дополнить словами: «(в соответствии с приложением 9)»;

второй абзац изложить в новой редакции:

«Допускается из макроклиматического района с умеренным климатом выделять макроклиматический подрайон с теплым умеренным подтипом макроклимата, для которого средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха равна или выше минус 25 °С (в соответствии с приложением 9)».

Пункт 2.3. Первый абзац дополнить словами: «(в соответствии с приложением 9)»;

второй, третий абзацы. Заменить аббревиатуру: СССР на «Российской Федерации»;

последний абзац. Заменить слова: «очень» на «антарктическим», «Антарктида» на «Центральная Антарктида».

Пункт 2.4. Первый абзац изложить в новой редакции:

«К макроклиматическому району с влажным тропическим климатом в соответствии с приложением 9 относятся районы, для которых значения сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» соответствуют классификационным группам 1 и 2 по черт. 1 приложения 9»;

второй абзац. Заменить слова: «и которые не отнесены к макроклиматическому району с влажным тропическим климатом» на «и в которых значения сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» соответствуют классификационной группе 5 по черт. 1 приложения 9, а также климатический район с переходным климатом в соответствии с приложением 9».

(Продолжение см. с. 7)

Пункты 2.5, 2.6 дополнить словами: «в соответствии с приложением 9».

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.6а:

«2.6а. Характеристика типов климатов и макроклиматов по температуре и влажности воздуха приведена в приложении 11.

Данные о соответствии между типами климатов и макроклиматов по настоящему стандарту и типами и группами климатов по международным стандартам МЭК приведены в приложении 12».

Пункт 2.7. Таблица 2. Примечание исключить.

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.7а:

«2.7а. Не изготавливают изделия видов климатического исполнения, указанные в первой строке табл. 2а, так как эти изделия удовлетворяют требованиям к изделиям видов климатического исполнения, приведенных соответственно во второй строке табл. 2а.

Т а б л и ц а 2а

Но- мер стро- ки	Виды климатического исполнения													
	У4	У4.1	У4.2	ТУ5	Т4	Т4.1	Т4.2	ТВ5	ТС2.1	О3	О3.1	ТМ4.1	ОМ3.1	ОМ5
1	ХЛ4 ТУ4	ХЛ4.1 ТУ4.1	ХЛ4.2 ТУ4.2									ОМ4.1		
2	УХЛ4	УХЛ4.1	УХЛ4.2	У5	О4	О4.1	О4.2	Т5	ТС2	В3	В3.1	В4.1	ОМ.4	В5

Пункт 2.8. Девятый абзац. Заменить слово: «знак*» на «знак**»; десятый абзац. Заменить слово: «знак***» на «знак****»; двенадцатый абзац. Заменить слово и обозначение: «знак*» на «знак**», «А02—21—4*» на «А02—21—4**»; тринадцатый абзац. Заменить слово и обозначение: «знак*» на «знак**», «А02—21—4ОМ*» на «А02—21—4ОМ**».

Пункт 3.2. Примечание. Заменить аббревиатуру: СССР на СНГ.

Пункт 3.6. Таблица 6. Графа «Исполнение изделия». Заменить обозначения: (ХЛ) — на (ХЛ*⁵); «ТВ, Т, О, В, ТМ, ОМ**» — на «ТВ, Т, О, В, ТМ*⁶, ОМ**»;

графа «Среднегодовое значение». Заменить значения:

для исполнений У, УХЛ (ХЛ*⁵), ТУ категорий размещения 1; 2; 2.1; 3; 3.1 — «80 % при 15 °С» на «75 % при 15 °С»;

для исполнений ТВ, Т, О, В, ТМ, ОМ** категорий размещения 1.1; 3; 3.1; 4; 4.2 — «70 % при 27 °С» на «75 % при 27 °С»;

для исполнения М категорий размещения 1.1; 3; 3.1; 4; 4.2 — «70 % при 22 °С» на «75 % при 22 °С»;

(Продолжение см. с. 8)

дополнить сносками: «*5 Для исполнения ХЛ всех категорий размещения, кроме 5; 5.1, среднегодовое значение — 85 % при минус 6 °С.

*6 Для исполнения ТМ категорий размещения 1; 2; 5; 2.1; 5.1 применимо также среднегодовое значение 70 % при 29 °С».

Пункт 3.15. Первый абзац. Заменить слово: «факторов» на «климатических факторов»;

примечание дополнить словами: «Допускается вместо верхнего значения диапазона 80 % устанавливать значение 75 %, что соответствует требованиям международного стандарта МЭК (см. приложение 12)».

Раздел 3 дополнить пунктом — 3.17:

«3.17. Арбитражные климатические условия измерений (испытаний) характеризуются одним из сочетаний значений климатических факторов, указанных в табл. 8а.

Т а б л и ц а 8а

Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)
20±1	От 65±2	От 86,0 до 106,7 (от 650 до 800)
23±1	От 50±2	От 86,0 до 106,7 (от 650 до 800)
25±1	От 50±2	От 86,0 до 106,7 (от 650 до 800)
27±1	От 65±2	От 86,0 до 106,7 (от 650 до 800)

П р и м е ч а н и я:

1. Два последних сочетания применяют для измерений в условиях соответственно климатов ТС и ТВ, если иные не установлены в стандартах и технических условиях на изделия конкретных видов.

2. Допускается проводить измерения при увеличенных допусках по температуре воздуха (± 2 °С) и по относительной влажности воздуха (± 5 %), если это установлено в стандартах и технических условиях на изделия конкретных видов».

Пункт 4.5. Второй абзац дополнить словами: «При этом изделия категорий размещения 2; 2.1; 3; 3.1, не предназначенные для размещения в пыленепроницаемых оболочках комплектных изделий (или других объемах), категорий 1; 1.1; 2 (под навесом), должны выдерживать воздействие пыли, проникающей внутрь указанных оболочек (или объемов), о чем должно быть указано в стандартах на изделия конкретных видов».

(Продолжение см. с. 9)

Пункт 5.2. Третий абзац. Заменить слова: «в необходимых случаях» на «как правило».

Раздел 6 изложить в новой редакции (кроме наименования):

«6.1. Эффективные значения факторов внешней среды применяют при определении параметров изделий, изменения которых вызываются сравнительно длительными процессами (например, старения, диффузии водяных паров, коррозии, электролиза, гидролиза, воздействия агрессивных сред).

6.2. Эффективные значения температуры T_3 , относительной влажности воздуха η_3 в сочетании с температурой, концентрации газообразных агрессивных сред C_3 в сочетании с относительной влажностью и температурой (в том числе коррозионно-активных агентов атмосферы) определяют по формулам (1) — (3), полученным из основополагающей формулы (4):

$$T_3 = \frac{-B}{2,303 (\lg \sum_{K_H} \exp(-B/T_H) - \lg K_H)}; \quad (1)$$

$$\eta_3 = 10^{\frac{1}{n} \left[\lg \sum_{K_H} \exp(-B/T_H) \cdot \eta_H^n + \frac{B}{T_3} - \lg K_H \right]}; \quad (2)$$

$$C_3 = 10^{\frac{1}{m} \left[\lg \sum_{K_H} \exp(-B/T_H) \eta_H^n C_H^m - n \lg \eta_3 + \frac{B}{2,303 T_3} - \lg K_H \right]}, \quad (3)$$

где T_H (К), η_H (%), C_H (г/м³ или %) — значения, полученные при данном наблюдении в естественных условиях;

K_H — количество значений данного действующего фактора или сочетаний факторов при периодических наблюдениях.

$$L = A \cdot e^{\frac{B}{T} \cdot \eta^{-n} \cdot C^{-m}}, \quad (4)$$

где L — срок службы или сохраняемости объекта;

T — температура, К;

η — относительная влажность воздуха, %;

C — концентрация агрессивной среды воздуха, г/м³ или %;

(Продолжение см. с. 10)

Вид климатического исполнения изделий				Тип климата по приложению 9	Климатический район по ГОСТ 16350—80; ГОСТ 25870—83; ГОСТ 24482—80		
Исполнение (макроклиматический район) изделий		Категория размещения изделий					
В	О	УХЛ	ХЛ	1	ЭХл, Хл	I ₁ ; I ₂ ; ОХЛ; ХЛ ₁ ; ХЛ ₂ ; ХЛ ₃	
				2; 2.1; 3; 3.1	—	—	
			УХЛ	4*	—	—	—
		у	—	1	ХлУ	II ₄ ; II ₅ ; У ₁ ; У ₂	
				2; 2.1; 3; 3.1	—	—	
			ТУ	1.1*	—	—	
				1*	ТпУ	II ₆ ; II ₈ ; II ₉ ; У ₃	
			2; 2.1; 3; 3.1*	—	—	—	
			1	ТпСУ	II ₇ ; II ₉		
		Т	ТС	1	МгТпС	II ₁₁ ; II ₁₂ ; У ₃	
	1*			ЭТпС	II ₁₂ ; ТС		
	2; 2.1; 3; 3.1; 4; 4.2			—	—		
	ТВ		1	ТпПр	—		
			3; 3.1; 4; 4.2; 1.1*	—	—		
			1*	ТпВР	ТВ		
		2; 2.1; 5; 5.1*	—	—			
	ОМ	М	1	ХлМ	Показатели для каждого моря		
			1*	УМ			
			2; 2.1; 5; 5.1*	—	—		
			3; 3.1; 4; 4.2; 1.1*	—	—		
ТМ		1*	ТМ	ТМ			
		2; 2.1; 5; 5.1*	—	—			
	3; 3.1; 4; 4.2; 1.1*	—	—				
У; УХЛ; ТУ; ТС			5; 5.1*	—	—		

* Значение принимают как номинальное для соответствующих видов климата для исполнений У и УХЛ значения такие, как для ТУ; для В, О, Т, ОМ — как

Примечание. Эффективные значения температуры, применяемые без ям, указанным для сочетания относительной влажности воздуха с температурой ботки греющихся изделий, в котором (главным образом для параметров, комендуется принимать эффективные значения температуры на 3 °С больше.

Т а б л и ц а 9а

Относительная влажность воздуха, %, при температуре, °С (сочетание)			Номер климатической классификационной группы
Среднегодовое значение	Эффективное значение		
	для $n = 4,5 \pm 1,5$	для $n = 8 \pm 2$	
85 при —6	85 при 1	90 при 1	4 и 5
60 при 20*	60 при 20*	68 при 20*	4
80 при 6	80 при 9	85 при 9	
70 при 15*	70 при 18*	75 при 18*	
75 при 15*	75 при 18*	80 при 18*	3
65 при 15	65 при 18	70 при 18	4 и 5
50 при 15	65 при 15	70 при 15	5
40 при 27*	55 при 27*	60 при 27*	5
	50 при 27*	55 при 27*	
50 при 27	65 при 27	70 при 27	3а и 4
80 при 22	80 при 22	85 при 22	2
75 при 27*	75 при 27*	80 при 27*	
80 при 27*	80 при 27*	85 при 27*	1
80 при 6	80 при 6	85 при 6	4
80 при 22*	80 при 22*	85 при 22*	2
75 при 22*	75 при 22*	80 при 22*	3
70 при 29*	70 при 29*	75 при 29*	1
(80 при 27)*	(80 при 27)*	(85 при 27)*	
75 при 27*	75 при 27*	80 при 27*	2
90 при 15*	90 при 15*	90 при 15*	2

тического исполнения, указанных в этой же строке настоящей таблицы, при этом для ТВ. Среднегодовые значения соответствуют указанным в табл. 6. сочетания с относительной влажностью воздуха, принимают равными значениями для всех этапов жизненного цикла изделий. Исключение составляет этап нарастающих процессов термического старения полимерных материалов) ре-

(Продолжение см. с. 12)

A , B , n , m — постоянные коэффициенты, зависящие от природы материала и условий применения, определяемые экспериментально для конкретного материала (группы, системы материалов) или изделия;

$$B = \frac{E_3}{R}, \quad (5)$$

где E_3 — эффективная энергия активации процесса, вызывающего отказ, определяемая экспериментально для конкретного материала (группы, системы материалов) или изделия;

R — универсальная газовая постоянная.

Если требуется учитывать воздействие только:

- влажности воздуха, принимают $m = 0$;
- жидких агрессивных сред, принимают $n = 0$;
- температуры, принимают $m = 0$ и $n = 0$.

При рассмотрении воздействия влажности воздуха и (или) агрессивных сред срок L представляет собой срок сохраняемости до ввода объекта в эксплуатацию или же часть срока службы, или весь срок службы, в течение которых (для влажности воздуха, газо- и парообразных сред, кроме контрольных) среда воздействует на изделия (их отдельные узлы, детали или покрытия), температура поверхности которых равна температуре внешней среды или превышает ее не более чем на 5 °С. В частности, для периода эксплуатации срок L определяется следующими показателями:

- для греющихся изделий — сроком сохраняемости в эксплуатации;
- для негреющихся изделий — сроком службы;
- для покрытий, основное назначение которых состоит в защите от воздействия агрессивной среды, — ресурсом.

6.3. Для изделий видов климатических исполнений, установленных в настоящем стандарте, номинальное эффективное значение температуры и относительной влажности воздуха в сочетании с температурой определяют по табл. 9а.

6.4. Для изделий, соответствующих требованиям п. 5.10 настоящего стандарта или находящихся в условиях по п. 5.10 при их фактической эксплуатации, применяют требования пп. 6.4.1 и 6.4.2.

6.4.1. Если изделие предназначено для использования или фактически используется в пределах климатических районов по приложению 9 настоящего стандарта или по стандартам, указанным в табл. 9а, в качестве эффективных значений температуры и сочетания относительной влажности воздуха с температурой применяют значения по табл. 9а.

(Продолжение см. с. 13)

6.4.2. Если изделие предназначено для использования или фактически используется в более узких, чем по п. 6.4.1, пределах районов или в конкретном географическом пункте, проводят расчеты по п. 6.2.

Эффективные значения должны быть вычислены по результатам ежедневных наблюдений.

Если не имеется данных о значениях факторов по ежечасным наблюдениям, допускается определять эффективные значения по данным ежедневных срочных наблюдений или по средним максимальным и средним минимальным значениям этих факторов для каждого месяца года.

Если не имеется указанных выше данных или расчеты нецелесообразны, допускается для расчетов с доверительной вероятностью 0,95 и ниже использовать обобщенные соотношения между среднегодовыми эффективными значениями температуры и относительной влажности воздуха по табл. 9б.

6.5. Если изделия, разработанные для конкретных условий эксплуатации, характеризующихся определенным по пп. 6.3 и 6.4 конкретным эффективным значением сочетания «относительная влажность воздуха — температура», применяют в других условиях, характеризующихся другим эффективным значением сочетания «относительная влажность воздуха — температура», измененную продолжительность влагозащиты определяют по черт. 1 для большинства технических изделий, или по черт. 2 — для сильноточных электротехнических изделий и изделий с пропитываемыми электрическими обмотками. Дополнительные информационные данные и пример использования чертежей — по приложению 10. Черт. 1 и 2 могут быть также использованы для определения режимов испытаний на влагостойкость с целью подтвердить заданные сроки эксплуатации или хранения изделий в соответствующих условиях влажности.

6.6. Эффективное значение температуры для встроенных элементов, расположенных в греющихся комплектных изделиях T_{Σ}^{**} , состоит из двух составляющих. Первую составляющую T_{Σ} определяют по требованиям пп. 6.2—6.4. Вторая составляющая ΔT_{Σ}^{**} определяется превышением температуры в месте установки встроенного элемента над температурой окружающей среды. Если известен точный режим изменения указанного превышения температуры, определяемый режимом эксплуатации, вторую составляющую вычисляют по формуле (1) п. 6.1 с учетом требований п. 6.4.1. Если точный режим указанного изменения превышения температуры неизвестен или применение данного способа определения нецелесообразно, вторую составляющую допускается определять как среднее значение превышения температуры в месте установки встроенного элемента или комплектного изделия в целом.

(Продолжение см. с. 14)

Т а б л и ц а 96

Категория размещения изделий	Исполнение изделий (макроклиматический район)	Тип климата по приложению 9	Температура и влажность воздуха при значениях коэффициента n					
			2±1		4,5±1,5		8±2	
			$T_{э}, ^\circ\text{C}$	$\eta_{э}, \%$	$T_{э}, ^\circ\text{C}$	$\eta_{э}, \%$	$T_{э}, ^\circ\text{C}$	$\eta_{э}, \%$
1; 1.1; 2; 2.1	АХЛ	АХл	I**	$\eta_{ср}$	I**	$\eta_{ср}$	I**	$\eta_{ср}+5$
	ХЛ*	ЭХл, Хл						
	УХЛ, У, ТУ	ХЛУ, ТПУ, ТПСУ	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}+3$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}+3$	$\eta_{ср}+5$
	ТВ, Т, О, В	ТпВ, ТпВР	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+5$
	М, ОМ, ТМ	ТМ, УМ						
ТС	МгТпС, ЭТпС, ТпПр	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+15$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+20$	
3; 3.1	ТС	ТпС, ЭТпС, ТпПр	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+10$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+15$
4; 4.2; 5; 5.1	ТС	ТпС, ЭТпС, ТпПр	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+10$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+15$
	УХЛ, ТУ, У	ХЛУ, ТПУ, ТПСУ	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+8$
	Все, кроме ТС, УХЛ, У, ТУ	Все, кроме ТпС, ЭТпС, ТпПр, ХЛУ, ТПУ, ТПСУ	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}$	$T_{ср}$	$\eta_{ср}+5$

* То же — для ХЛУ по ГОСТ 16350—80 и ГОСТ 25870—83.

** Для некоторых районов ($T_{ср} + 7$)

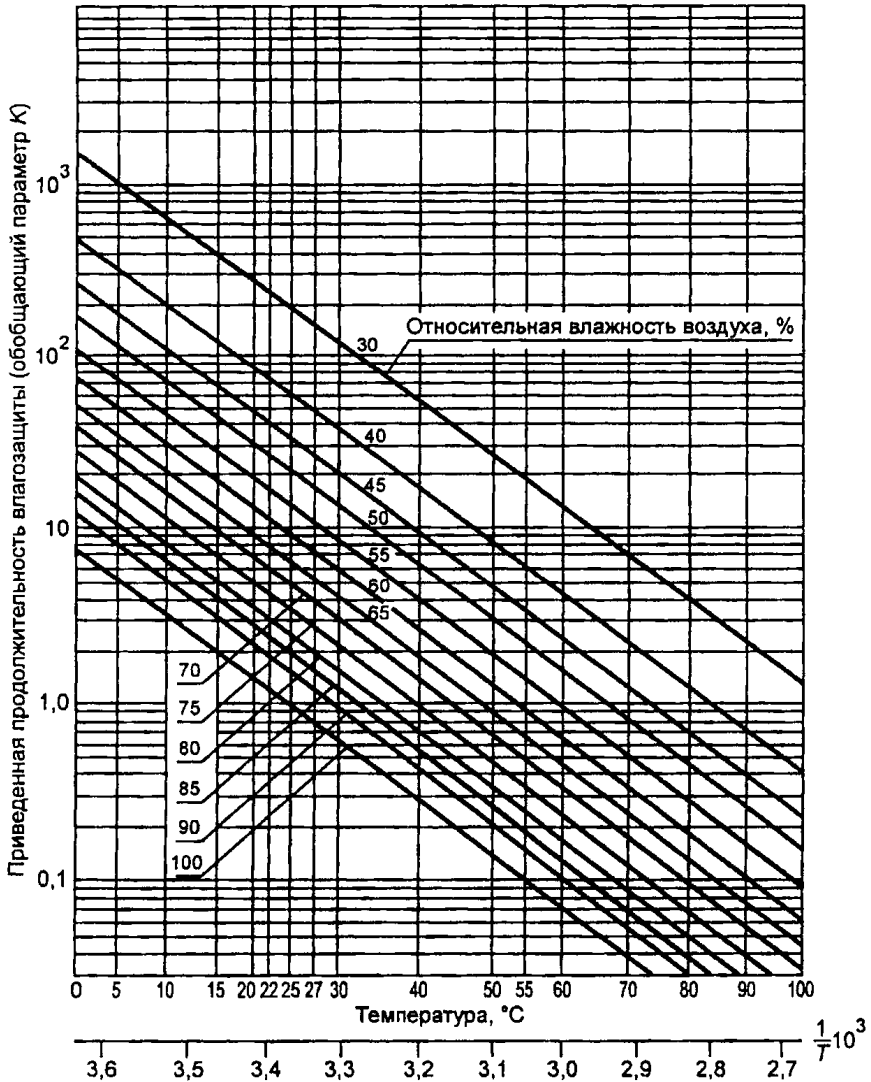
Примечание. Обозначения: T — температура воздуха; η — относительная влажность воздуха;

$T_{ср}$, $\eta_{ср}$ — среднегодовые значения;

$T_{э}$, $\eta_{э}$ — эффективные значения.

(Продолжение см. с. 15)

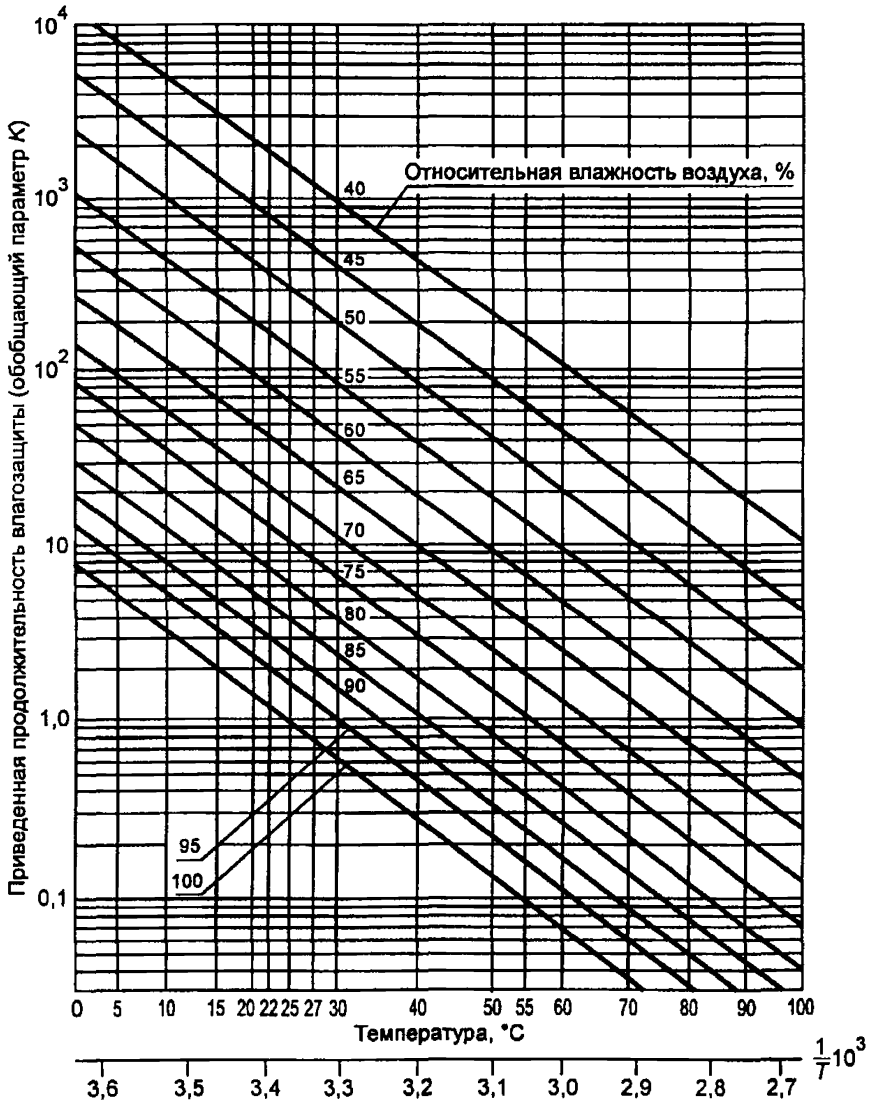
Зависимость приведенной продолжительности влагозащиты от эффективного или неизменного значений температуры и относительной влажности воздуха для значения коэффициента $n = 4,5$ (например, для изделий, защищенных малополярными электроизоляционными компаундами и (или) полиэтиленовыми пленками)



Черт. 1

(Продолжение см. с. 16)

Зависимость приведенной продолжительности влагозащиты от эффективного или неизменного значений температуры и относительной влажности воздуха для значения коэффициента $n = 8$ (например, для изделий с пропитываемыми обмотками и сильноточных электротехнических изделий)



Черт. 2

(Продолжение см. с. 17)

Если данные для конкретного комплектного изделия неизвестны или необходимо определить эффективное значение температуры для обобщенного использования встроенного элемента без привязки к конкретному изделию, расчет проводят по формуле

$$\Delta T_{э}^{**} = T_{р.в}^{**} - T_{р.в}$$

где $T_{р.в}$ — верхнее рабочее значение температуры воздуха для вида климатического исполнения встроенного элемента, предназначенного для эксплуатации в нормальных климатических условиях, °С;

$T_{р.в}^{**}$ — верхнее рабочее значение температуры воздуха для такого же вида климатического исполнения, но для встроенного элемента, предназначенного для эксплуатации при более высокой, чем нормальная, температуре, например для эксплуатации в греющемся комплектном изделии (обозначение вида климатического исполнения такого встроенного элемента согласно п. 2.8 содержит знак **).

6.7. Для изделий категорий 1, 2 и 3, предназначенных для работы только в ночное время (например, для электроосветительной аппаратуры), эффективное значение температуры воздуха допускается принимать на 5 °С ниже, чем указано в пп. 6.2—6.5.

6.8. За эффективное значение концентрации агрессивной среды принимают среднее логарифмическое значение содержания коррозионно-активных агентов, соответствующее определенному типу атмосферы по табл. 8. Если в стандартах или технических условиях на изделия нормированы дополнительные виды коррозионно-активных агентов или другие агрессивные среды и их концентрации, за эффективное значение концентрации агрессивной среды принимают верхнее номинальное значение концентрации агрессивной среды, нормированное для длительной работы (например, санитарно-допустимые нормы для газовых сред), если в стандартах или технических условиях на изделия нет других указаний.

Если имеются соответствующие данные и необходимость, эффективные значения концентрации агрессивной среды определяют по формуле (3) п. 6.2.

6.9. За эффективное значение давления воздуха принимают среднее значение давления, если в стандартах или технических условиях на изделия нет других указаний.

6.10. Если специальными исследованиями установлено, что для изде-

(Продолжение см. с. 18)

лий конкретных типов применимы отличающиеся от установленных в пп. 6.3—6.8 эффективные значения факторов, применяют значения, полученные для указанных изделий конкретных типов.

6.11. Дополнительные информационные данные приведены в приложении 10».

Пункт 7.1 дополнить абзацем:

«Соответствие между этими группами и группами коррозионной активности атмосферы по международным стандартам ИСО — по ГОСТ 9.303—84, приложение 2».

Приложение 1. Пункт 5. Заменить слова: «не более 6 ч» на «не более 6 ч, а для нижнего значения температуры — 12 ч»;

дополнить терминами — 15, 16:

«15. **Климатические условия приведения** — значения климатических факторов внешней среды, к которым корректируют путем пересчета значения параметров изделий, измеренные при любых других значениях климатических факторов.

16. **Арбитражные измерения (испытания)** — измерения (испытания), которые повторно проводят в более узких пределах значений климатических факторов для решения спорных вопросов, связанных с необходимостью определить точные значения параметров изделий, критичных к воздействию климатических факторов.

П р и м е ч а н и е. Обычно арбитражные измерения (испытания) проводят, если неизвестны коэффициенты зависимостей параметров изделий от значений климатических факторов (коэффициенты приведения) и если неизвестны точные климатические условия, в которых измеряли параметры изделий при первоначальных испытаниях».

Приложение 2. Наименование и первый абзац. Заменить аббревиатуру: СССР на «Российской Федерации».

Приложение 3. Таблица. Графа «Наименование страны». Заменить слова: «Бирма» на «Мьянма», «Йеменская Арабская Республика» на «Йемен», «Кампучия» на «Камбоджа», «Заир» на «Конго (Киншаса)», «Конго» на «Конго (Браззавиль)»;

таблицу дополнить наименованием:

Наименование страны	Район	
	ТВ	ТС
Эритрея		X

(Продолжение см. с. 19)

Приложение 4. Наименование. Заменить аббревиатуру: СССР на СНГ.
Приложение 7 дополнить таблицей — 3:

Т а б л и ц а 3

Группы давления для шахт

Обозначение группы давления	Высота над уровнем моря, тыс. м	Давление воздуха							
		Рабочее значение						Предельное рабочее значение, нижнее	
		нижнее		среднее		верхнее		кПа	мм рт. ст.
		кПа	мм рт. ст.	кПа	мм рт. ст.	кПа	мм рт. ст.		
—	От 1,0 до 0	86,6	50	90	196	106	811	82	188
А	От 0 до —1,0	94	705	102	208	120	226	92	198
Б	От —1,0 до —2,0	106	811	114	220	135	241	104	210
В	От —2,0 до —3,0	119	225	126	232	147	253	117,5	233,5

Приложение 8. По всему тексту заменить слова: «в вводной части» на «в вводной части или разделе «Область применения»;
заменить ссылку: ГОСТ 15543—70 на ГОСТ 15543.1—89;
дополнить пунктом — 1.7:

«1.7. Если стандарт распространяется на группу изделий, для которых возможно установить три градации обязательности видов климатических исполнений: как правило, обязательные или рекомендуемые, или другие виды климатических исполнений, — принимают следующую формулировку:

«Виды климатических исполнений _____
указывают один или несколько

_____ видов климатических исполнений, как правило, обязательных если в стандартах на изделия не установлены другие виды климатических исполнений (при этом рекомендуется _____

указывают один или несколько

_____ рекомендуемых видов климатических исполнений

(Продолжение см. с. 20)

дополнить разделом — 1а:

«1а. Обязательность требований»

В стандарте на изделия в разделе «Область применения» (или в вводной части) записывают: «Требования настоящего стандарта в части внешних воздействующих факторов (климатических, механических, специальных факторов, специальных, в том числе агрессивных, сред) являются обязательными как относящиеся к требованиям безопасности».

Приложения 9, 10 изложить в новой редакции:

**«ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Обязательное»**

Типы климатов и макроклиматов, групп макроклиматов и критерии их разграничения

1. Типы климатов земного шара для технических целей, их обозначения и критерии разграничения для климатического районирования приведены в табл. 1 и на черт. 1.

Критерии установлены по показателям температуры и влажности воздуха (далее — температура и влажность), включая их сочетания, как наиболее представительным для всех технических изделий.

Разграничительные линии на черт. 1 устанавливают диапазоны значений сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура», которое является критерием для разграничения типов климатов и для климатического районирования по воздействию температуры и влажности на технические изделия. Установлены пять диапазонов указанных сочетаний, представляющих собой классификационные группы, обозначенные номерами от 1 до 5, при этом жесткость воздействия уменьшается с увеличением номера. Линии, отделяющие один диапазон от другого, установлены на основе одинаковости воздействия в течение длительного периода (по крайней мере в течение года) сочетания «относительная влажность — температура» на большинство технических изделий и материалов. Степень уменьшения жесткости воздействия сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура», соответствующего одной линии, по отношению к воздействию указанного сочетания, соответствующего соседней линии, составляет 1,6 для одинаковой степени влагозащиты изделий (с 65%-ми доверительными пределами).

Диапазон значений, в котором находится фактическое значение сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» для данного географического пункта, является ограничительным для отнесения данного географического пункта к соответствующему типу

(Продолжение см. с. 21)

климата (в части длительного воздействия атмосферной влажности).

2. Для использования технических изделий в нескольких географических районах с различными типами климатов последние группируют по типам макроклиматов следующим образом*:

- антарктический холодный (АХЛ, АС), ограниченный антарктическим холодным типом климата;
- холодный (ХЛ, С), объединяющий типы климатов: экстремальный холодный (ЭХЛ, ЕС) и холодный (ХЛ, С);
- умеренный (У, Т), объединяющий типы климатов: холодный умеренный (ХЛУ, СТ), теплый умеренный (ТпУ, WT), теплый сухой умеренный (ТпСУ, WDr T);
- тропический влажный (ТВ, TrDa), объединяющий типы климатов: теплый влажный (ТпВ, WDa) и теплый влажный равномерный (ТпВР, WDaE);
- тропический сухой (ТС, TrDr), объединяющий типы климатов: мягкий теплый сухой (МгТпС, WWDr), экстремальный теплый сухой (ЭТпС, EWDr) и теплый переходный (ТпПр, WTs);
- умеренно-холодный морской (М, М), объединяющий типы климатов: умеренный морской (УМ, ТМ) и холодный морской (ХлМ, СМ);
- тропический морской (ТМ, Tr М), ограниченный тропическим морским типом климата.

В составе типа умеренного макроклимата выделяют подтип макроклимата теплый умеренный (ТУ, WT), объединяющий типы климатов: теплый умеренный (ТпУ, WT) и теплый сухой умеренный (ТпСУ, WDrT).

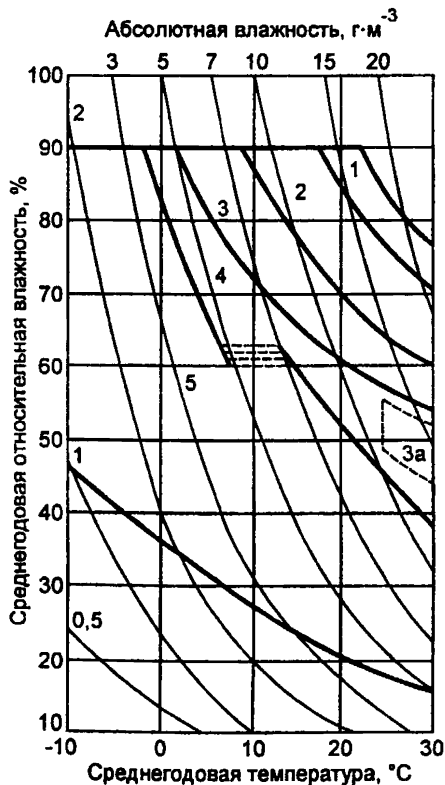
3. Для более универсального применения изделий по сравнению с указанным в п. 2 настоящего приложения устанавливают следующие группы макроклиматов:

- умеренно-холодный (УХЛ, ТС), объединяющий макроклиматы: умеренный (У, Т) и холодный (ХЛ, С);
- тропический (Т, Tr), объединяющий макроклиматы: тропический влажный (ТВ, TrDa) и тропический сухой (ТС, TrDr);
- общемировой (О, WW), объединяющий все типы макроклиматов, кроме антарктического холодного (АХЛ, АС) и морских (М и ТМ, М и TrM);
- общеклиматический морской (ОМ, UM), объединяющий макроклиматы: умеренно-холодный морской (М, М) и тропический морской (ТМ, TrM);
- всеобщий (В, U), объединяющий все макроклиматы, кроме антарктического холодного (АХЛ, АС).

* В скобках приведены русские и английские условные обозначения соответственно.

(Продолжение см. с. 22)

Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» воздуха для классификационных групп различных типов климатов



Черт. 1

Типы климатов земного шара, их обозначения и критерии разграничения

Тип климата	Обозначение		Критерии разграничения			
	Русское	Английское	Среднее значение из ежегодных абсолютных минимумов температуры воздуха, °С	Среднее значение из ежегодных абсолютных максимумов температуры воздуха, °С	Сочетание значений «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура», номер классификационной группы по черт. 1	Географическая координата, градусы широты
Антарктический холодный	АХл	АС	Ниже —60	—	—	—
Экстремальный холодный	ЭХл	ЕС	Ниже —50 до —60 включ.	—	—	—
Холодный	Хл	С	Ниже —45 до —50 включ.	—	—	—
Холодный умеренный	ХЛУ	СТ	Ниже —25 до —45 включ.	—	—	—
Теплый умеренный	ТпУ	WT	—25 и выше	—	3	—
Теплый сухой умеренный	ТпСУ	WDгТ	Ниже —10 до —25 включ.	40 и ниже	4 и 5	—
Теплый переходный	ТпПр	WTs	—10 и выше	45 и ниже до 40	3а и 4	—
Мякий теплый сухой	МгТпС	WWDг	—10 и выше	45 и ниже до 40	5	—
Экстремальный теплый сухой	ЭТпС	EWDг	—	Выше 45	5	—
Теплый влажный	ТпВ	WDa	—	—	2	—
Теплый влажный равномерный	ТпВР	WDaE	—	—	1	—
Холодный морской	ХлМ	СМ	Ниже —30	—	—	—
Умеренный морской	УМ	ТМ	—30 и выше	—	—	30 и более
Тропический морской	ТМ	ТгМ	—	—	—	Менее 30

(Продолжение см. с. 24)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Справочное

**Обоснование требований к изделиям в части воздействия
влажности воздуха**

1. Действие влажности воздуха (как внешнего воздействующего фактора) на изделия и материалы учитывают при интерпретации климатических данных для технических целей и задании требований к изделиям по влажности, выборе режима испытаний изделий, расчете влагозащиты изделий на период их эксплуатации или на период хранения и транспортирования, выборе оптимальных правил технического обслуживания изделий в эксплуатации. Во всех этих случаях принимают во внимание следующее:

а) действие влажности на громадное большинство изделий связано со сравнительно продолжительными процессами диффузии или электрохимическими процессами;

б) в естественных условиях на изделия воздействует переменная влажность.

Поэтому в первую очередь следует учитывать не верхние, а эффективные значения влажности и температуры. Такие значения влажности учитывают при оценке параметров изделий, связанных со сравнительно длительными процессами (изменением сопротивления, емкости, электрической прочности полимерной изоляции; процессами набухания, старения, коррозии, электролиза, гидролиза). Однако, поскольку некоторые быстроразвивающиеся процессы (например, для диэлектриков — изменение напряжения перекрытия или токов утечки по поверхности) зависят от верхнего значения влажности, в требованиях приводят также верхние значения.

2. В общем виде действие влажности на изделия при их эксплуатации и хранении определяется ее действием на металлы и полимерные материалы. Результат действия влажности на металлы определяется в основном необратимыми процессами (коррозия, иногда — электролиз), на полимерные материалы — как обратимыми процессами (например, диффузия), так и необратимыми (старение). При этом в необратимых процессах совместно с температурно-влажностным комплексом участвует агрессивная среда (например, промышленные загрязненные атмосферы).

3. Исследования влияния значений влажности и температуры, а также концентрации агрессивной среды на сроки службы и сохранности изделий или материалов (далее — сроки L), определяемого влиянием этих значений на скорости указанных химических и физических процессов

(Продолжение см. с. 25)

[1] — [3], позволяют сделать вывод о том, что это влияние может быть определено по формуле (4) (п. 6.2).

Это соотношение может служить математической моделью долговечности и сохраняемости изделий или материалов [4].

4. При использовании указанной в п. 3 настоящего приложения модели необходимо учитывать следующие ограничения: при изменении температуры, влажности или концентрации агрессивной среды может происходить изменение доминирующего процесса, определяющего возникновение отказа, в связи с чем изменяется энергия активации или порядок процесса. В этом случае математическая функция, определяемая по формуле (4) (п. 6.2), теряет непрерывность, и модель может быть применена отдельно в каждом из диапазонов значений климатических факторов, разграниченных областями потери непрерывности, так что приходится дополнительно экспериментально определять эти «критические области». Однако реально считаться с этой возможностью приходится при ускоренных испытаниях и значительных пределах экстраполяции. Маловероятно, чтобы эти изменения оказывали влияние в диапазонах изменения температуры и влажности, встречающихся в эксплуатации. Исключения могут составлять коррозионные процессы, когда значения коэффициентов математической модели могут изменяться при переходе через значение критической влажности (75—80 %, для некоторых случаев — 60—40 %). Снижению этой вероятности способствует и то, что в процессе конструирования изделий стараются подобрать такие материалы, которые по априорным данным не обладают резкими изменениями свойств в предполагаемых условиях эксплуатации. По этим причинам в диапазонах эксплуатационных значений внешних факторов чрезвычайно редко приходится считаться с возможностью изменения этих коэффициентов.

5. Значения показателей температуры и влажности (а также концентрации агрессивной среды), полученные при периодических наблюдениях за изменением этих значений в естественных условиях, могут быть обобщены с помощью эффективных значений температуры T_e [4], [5], влажности η_e и концентрации агрессивной среды C_e , определяемых по формулам (1) — (3) (п. 6.2).

Эти соотношения получены из предположения, что сумма долей износа изделия или материала ($1/L$ по формуле (4) при переменных значениях воздействующих факторов (температуры, влажности, концентрации агрессивной среды) равна износу изделия или материала при эффективном значении фактора.

6. По результатам исследований ряда разнородных материалов и изделий [1], [2], [6] — [9], [15] установлено, что при воздействии (в сочетании с температурой) влажности в атмосферных условиях наиболее веро-

(Продолжение см. с. 26)

ятные значения E_2 лежат в пределах 40—125 кДж/моль (10—30 ккал/моль), а значения коэффициента n — в пределах 2—8.

При этом полученные экспериментальные значения, как правило, составляли:

- значения E_2 : для разрушения в агрессивных средах — 40—63 кДж/моль (10—15 ккал/моль), для воздействия влажности на электрическую изоляцию и полиэтиленовую упаковку — 63 кДж/моль (15 ккал/моль), для термоокислительного старения электрической изоляции — 75—125 кДж/моль (18—30 ккал/моль); для коррозии стали и некоторых других металлических материалов и покрытий — 30—67 кДж/моль (7—16 ккал/моль) (по результатам испытаний в естественных условиях [16]);

- значения n : для разрушения в агрессивных средах — 2—4, для влагопроницаемости через полиэтиленовую пленку и малополярные электроизоляционные компаунды — ~4, 5, для изоляций с пропитываемыми обмотками и силовоточных электротехнических изделий — 7—8; для коррозии цинка и кадмия в диапазоне 90—95 % влажности — 8—9 [16], [19], [20], при меньшей влажности и для некоторых металлов коэффициенты ниже вплоть до значений 1,5—2.

7. Были проведены расчеты эффективных значений температуры и влажности для ряда представительных пунктов в различных макроклиматических районах земного шара и сравнения этих значений со средними годовыми значениями температуры и влажности с использованием данных о суммарной продолжительности сочетаний температуры и относительной влажности воздуха согласно [10] — [14]. На основании расчетов и сравнений был сделан вывод о том, что каждый тип климата в принципе обладает особенностями распределения значений температурно-влажностного комплекса, которые позволяют получить простые эмпирические соотношения, связывающие эффективные значения со среднегодовыми. Эти соотношения дают с доверительной вероятностью до 0,95 удовлетворительные результаты в пределах естественных среднегодовых значений. Такие обобщенные соотношения для отдельных значений E_2 и n (большинство случаев) приведены в табл. 9б (п. 6.4.2). Иными словами, существует четкая корреляция между среднегодовыми значениями температуры и влажности и влиянием на свойства технических изделий длительно действующих переменных природных значений влажности и температуры, наблюдаемых в конкретном районе.

Различие между отдельными материалами и изделиями выражаются в различиях значений постоянных поправок, которые надо прибавлять к среднегодовым значениям температуры и влажности, чтобы получить конкретные эффективные значения указанных факторов. Таким образом,

(Продолжение см. с. 27)

значения сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» являются наиболее объективным представительным метеорологическим показателем, на котором должно базироваться климатическое районирование для учета воздействия влажности на технические изделия, сооружения и материалы (и который, в свою очередь, отражает особенности данного района).

Приведенные соображения не противоречат необходимости для конкретных параметров изделий или материалов пользоваться другими конкретными значениями. Например, для параметров коррозии металлов имеет большое значение годовая продолжительность пребывания конденсационной или фазовой пленки на металле. Учитывая при этом, что фактическая продолжительность пребывания пленок (особенно фазовой) может существенно отличаться от измеренной стандартными методами, так как зависит от материала (металл, пленка окисла, краска), от шероховатости поверхности, иногда от конфигурации детали, можно принять, что во многих случаях указанная продолжительность также связана со среднегодовыми значениями относительной влажности.

Действие влажности на некоторые материалы (например, иногда на лакокрасочные покрытия) учитывают только в весенне-летне-осенний период (например, только при температурах выше 0 °С).

Для того чтобы оценить возможность унификации способов расчета, эффективные значения температуры и влажности определяли для некоторых пунктов районов с холодным и умеренным климатами с учетом и без учета зимнего периода года. Полученные эффективные значения оказались практически одинаковыми, так как при низкой температуре резко снижается действие влажности. Поэтому и в таких случаях проще брать за базу для расчета среднегодовые значения.

8. Свойства изделия противостоят влиянию влажности в сочетании с температурой, характерные для тех или иных условий эксплуатации, в конечном итоге могут быть выражены продолжительностью влагозащиты данного изделия. Под продолжительностью влагозащиты понимают такую продолжительность непрерывного воздействия постоянных и переменных значений влажности, в течение которой параметры изделий (или системы электрической изоляции), определяемые влиянием влажности внешней среды, превышают установленные критические значения в условиях эксплуатации или испытаний (это соответствует сроку L в формуле (4) п. 6.2).

Продолжительность влагозащиты целесообразно выражать не в абсолютных, а в относительных единицах, например в виде отношения продолжительности влагозащиты данной конструкции при выбранных зна-

чениях влажности и температуры $L_{T\eta}$ к продолжительности влагозащиты этой же конструкции при 25 °С и 98—100 % относительной влажности $L_{25,100}$ (приведенная продолжительность влагозащиты K)

$$K = \frac{L_{T\eta}}{L_{25,100}}. \quad (1)$$

В этом случае из результатов исследований в значительной степени устраняется фактор влияния формы конструкции [1].

Приведенная продолжительность влагозащиты K представляет собой обобщающий показатель (параметр) стойкости изделий к воздействию сочетания «влажность — температура» и может быть использована как обобщенный показатель для классификации условий эксплуатации по их воздействию на технические изделия.

9. Проанализировав данные определения параметра K для многих географических пунктов в разных типах климатов и для указанных выше типичных значений коэффициентов E_z и n , в том числе приведенных в [22], и приняв для крупномасштабного обобщения одинаковые степени нарастания жесткости для классификационных групп, установили обобщенный критерий классификации климатов земного шара по влиянию влажности на технические изделия. При этом оказалось, что отношения параметров K , определенные для крайних граничных значений четырех групп климатических диапазонов — для верхних границ наиболее увлажненных и наиболее сухих районов, — составляют 6,5 — 7 для одного из типичных значений $n = 4,5$ и 10—11 для другого типичного значения $n = 8$, отношения для $n = 2$ практически совпадают с отношениями для $n = 4,5$.

Таким образом, наибольшие различия в значениях указанных параметров для разных групп материалов не превышают 30 %. Столь небольшие различия позволяют установить единые степени жесткости от района к району с двумя градациями доверительных вероятностей. С доверительной вероятностью 0,95 единые степени изменения жесткости для каждого района и групп материалов, для которых n составляет 2—6, получаются равными 1,5—1,6; для групп материалов, имеющих n в диапазоне 6—10, — равными 1,8. Средние значения степеней изменения жесткости 1,6 могут быть приняты с доверительной вероятностью 65 % без различия групп материалов.

По данным табл. 9б (п. 6.4.2) и формулам (1) — (4) п. 6.2 были определены значения сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» для граничных значений диапазонов пара-

(Продолжение см. с. 29)

метров K . При этом различия в значениях K для разных групп материалов нивелировались из-за различных поправок при переходе от эффективных к средним значениям согласно табл. 9б.

10. Полученные по данным, указанным в п. 9 настоящего приложения, диапазоны значений сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» нанесены на климатограмму (черт. 1, приложение 9).

Диапазоны значений на этой климатограмме являются критериями для классификации типов климатов, отнесения к определенному типу климата того или иного географического пункта и для крупномасштабного районирования Земного шара по воздействию влажности на технические изделия.

11. По граничным значениям параметра K (п. 9 настоящего приложения) определены номинальные среднегодовые и эффективные значения температуры и влажности для разных условий эксплуатации (табл. 9а, п. 6.3).

12. Степени изменения жесткости между граничными линиями (п. 9 настоящего приложения) могут быть использованы также при установлении различия в жесткостях режимов ускоренных испытаний изделий на стойкость (устойчивость) к воздействию влажности так, чтобы эти режимы обеспечивали одинаковые сроки пребывания изделий в разных условиях эксплуатации, определенных видом климатического исполнения (например, 1 или 2 года, как в [21]).

Степени изменения жесткости (п. 9 настоящего приложения) могут быть использованы также для установления измененных сроков эксплуатации или хранения изделий с одинаковой влагозащитой при изменении фактических условий эксплуатации или хранения по сравнению с номинальными [22] при градации условий, соответствующих виду климатического исполнения.

Если требуются не только такие, но и более мелкие градации изменения условий, используют зависимости (черт. 1 и 2, п. 6.5), полученные на основе экспериментальных данных.

Пример использования этих зависимостей:

Конкретное изделие вида климатического исполнения В5 было установлено для эксплуатации в номинальных для этого изделия условиях при номинальном сроке службы 20 лет. Однако оказалось, что в результате профилактических работ расположенного в том же помещении другого оборудования, указанное изделие каждый год в течение 12 ч подвергается воздействию относительной влажности 100 % при температуре 70 °С. Чтобы установить, насколько это допустимо, по табл. 9а определяют, что для номинальных условий эксплуатации В5 эффективное значение сочетания

(Продолжение см. с. 30)

«относительная влажность — температура» составляет 80 % при 27 °С. По черт. 2 определяют, что для этого сочетания $K = 2$. По тому же чертежу определяют, что для сочетания 100 % при 70 °С $K = 0,04$. Следовательно, степень ужесточения условий $2,0 : 0,04 = 50$ раз, и каждые 12 ч пребывания изделия в новых условиях эквивалентны 25 сут пребывания в номинальных условиях. Если известно, что в результате действия влажности в изделии происходят необратимые процессы, вызывающие ухудшение параметров, то номинальный срок службы этого изделия должен быть сокращен на $25 \times 20 = 500$ сут = 1,4 года. Если же известно, что при действии влажности параметры изделия ухудшаются из-за обратимых процессов, что устраняют при эксплуатационном техническом обслуживании, то сокращению на 25 эквивалентных суток подлежат периоды между операциями технического обслуживания, причем только те, на которые приходится 12-часовое пребывание в новых условиях, без сокращения номинального срока службы».

Стандарт дополнить приложениями — 11—13:

«ПРИЛОЖЕНИЕ 11
Справочное

Характеристика типов климатов и макроклиматов по температуре и влажности

Характеристики типов климатов и макроклиматов по температуре и влажности воздуха приведены в табл. 1—3 и на климатограммах черт. 1—10 настоящего приложения.

Климатограмма представляет собой графическое изображение совокупности сочетаний температуры и влажности воздуха, нанесенное на координатную сетку, на которой указаны значения температуры, относительной и абсолютной влажности воздуха.

На климатограммах черт. 1—10 приведены три граничные линии: наружная (обозначена «100 %») определяет области абсолютных экстремальных значений, средняя и внутренняя определяют соответственно области 65 и 35 % повторяемости значений сочетания «влажность — температура», рассчитанных с доверительной вероятностью 0,90.

Граничные линии, определяющие области 65 и 35 % повторяемости, получены следующим образом. Для представительных пунктов географического района по данным не менее чем четырех срочных наблюдений не менее чем за 10 лет определены общие (не непрерывные) продолжительности каждого сочетания температуры (диапазона 2—5 °С) с соответствующей относительной влажностью (диапазона 5—10 %).

(Продолжение см. с. 31)

Значения показателей различных типов климатов

Тип климата		Значение температуры, °С						Значение влажности		Климатограмма, номер чертежа	Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура воздуха», номер классификационной группы типов климата по черт. 1 приложения 9
Наименование	Обозначение	Среднее из ежегодных экстремальных среднесуточных		Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных		Абсолютное экстремальное		среднегодовой относительной, %, при среднегодовой температуре, °С (согласно табл. 9а)	среднегодовой абсолютной, г · м ⁻³		
		Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное				
Антарктический холодный	АХл	—	—	—5	—83	—1	—88	—	—	—	—
Экстремальный холодный	ЭХл	+28	—55	+35	—60	+40	—70	85 при —6	2,5	1	4
Холодный	Хл	+28	—45	+35	—50	+40	—60	85 при —6	2,5	2	4
Холодный умеренный	ХЛУ	+33	—40	+35	—45	+40	—50	80 при +6	6	3	4
Теплый умеренный	ТПУ	+30	—20	+35	—25	+40	—30	75 при +15	10	4	3
Теплый сухой умеренный	ТпСУ	+38	—20	+40	—25	+45	—30	65 при +15	7	5	4 и 5
Теплый переходный	ТпПр	+35	+5	+40	+1	+45	—15	50 при +27	13	6	3а и 4

(Продолжение см. с. 32)

(Продолжение изменения № 4 к ГОСТ 15150—69)
Продолжение табл. 1

Тип климата		Значение температуры, °С						Значение влажности		Климатограмма, номер чертежа	Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура воздуха», номер классификационной группы типов климата по черт. 1 приложения 9
Наименование	Обозначение	Среднее из ежегодных экстремальных среднесуточных		Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных		Абсолютное экстремальное		среднегодовой относительной, %, при среднегодовой температуре, °С (согласно табл. 9а)	среднегодовой абсолютной, г · м ⁻³		
		Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное				
Мягкий теплый сухой	МгТпС	+35	0	+40	-10	+45	-15	50 при +27	10	7	5
Экстремальный теплый сухой	ЭТпС	+43	+8	+50*	+3	+60	-10	40 при +27	10	8	5
Теплый влажный	ТпВ	+35	+12	+40	+1	+45	-5	80 при +22	20	9	2
Теплый влажный равномерный	ТпВР	+33	+17	+35	+13	+40	+4	80 при +27	20	10	1
Холодный морской	ХлМ	—	—	+30	-40	—	—	80 при +6	6	—	4
Умеренный морской	УМ	—	—	+40	-30	—	—	80 при +22	10	—	2
Тропический морской	ТМ	—	—	+45	+11	—	—	70 при +29 (80 при +27)	20	—	1

* В нескольких пунктах Центральной Сахары +55 °С.

(Продолжение см. с. 33)

Значения показателей макроклиматов на суше и групп макроклиматов

Тип макроклимата или группа макроклиматов		Значение температуры, °С						Значение влажности		Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» номер диапазона по черт. 1 приложения 9
		Среднее из ежегодных экстремальных среднесуточных		Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных		Абсолютное экстремальное		среднегодовой относительной, %, при среднегодовой температуре, °С	среднегодовой абсолютной, г м ⁻³	
Наименование	Обозначение	Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное	Максимальное	Минимальное			
Холодный	ХЛ	+33	—55	+35	—60	+40	—70	85 при —6	6	4
Умеренный	У	+38	—40	+40	—45	+45	—50	75 при +15	10	3 и 4
Тропический влажный	ТВ	+35	+12	+40	+1	+45	0	80 при +27	20	1 и 2
Тропический сухой	ТС	+43	0	+50*	—10	+60	—15	40 при +27 (50 при +15)	10(7)	5
Умеренно-холодный	УХЛ	+38	—55	+40	—60	+45	—70	75 при +15	10	3 и 4
Тропический	Т	+43	0	+50	—10	+60	—15	80 при +27	20	1 и 5
Общемировой	О	+43	—55	+50	—60	+60	—70	80 при +27	20	1 и 5
Всеобщий	В	+43	—55	+50	—60	+60	—70	80 при +27	20	1 и 5

* В нескольких пунктах Центральной Сахары +55 °С.

(Продолжение см. с. 34)

Средние значения диапазонов температуры и относительной влажности с указанием продолжительности каждого сочетания наносили на координатную сетку климатограммы. Затем определяли сочетание с наибольшими продолжительностями такие, чтобы их суммарная продолжительность составляла 35 и 65 % общей продолжительности наблюдений; эти сочетания на климатограмме образовали область внутри поля сочетаний для данного района.

Границы этих областей затем упрощали так, чтобы они проходили параллельно постоянной температуре воздуха, постоянной относительной влажности воздуха или (по возможности) постоянной абсолютной влажности воздуха с плавными переходами между соответствующими участками линий.

Климатограммы могут служить для ориентировочной оценки пределов сочетаний «влажность воздуха — температура воздуха», которые могут воздействовать на изделие в районе с соответствующим типом климата.

Для всесторонней оценки действия влажности с учетом долговечности и сохраняемости следует использовать эффективные значения влажности и температуры воздуха (разд. 6 настоящего стандарта).

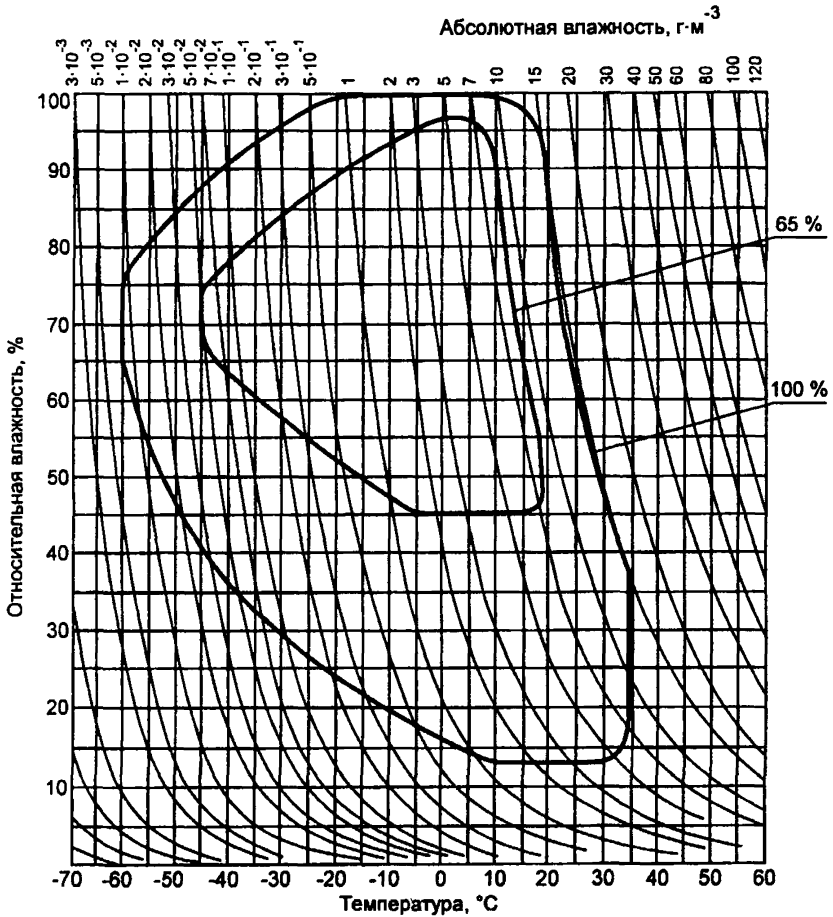
Т а б л и ц а 3

Значения показателей морских макроклиматов и группы макроклиматов

Тип макроклимата или группа макроклимата		Значение температуры		Значение влажности		Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура воздуха», номер диапазона по черт. 1 приложения 9
		Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных, °С		среднегодовой относительной, %, при среднегодовой температуре, °С	среднегодовой абсолютной, г м ⁻³	
Наименование	Обозначение	Максимальное	Минимальное			
Умеренно-холодный морской	М	+40	—40	80 при +22	15	2—4
Тропический морской	ТМ	+45	+11	70 при +29 (80 при +27)	20	1
Общеклиматический морской	ОМ	+45	—40	80 при +27	20	1—4

(Продолжение см. с. 35)

Климатограмма экстремального холодного климата

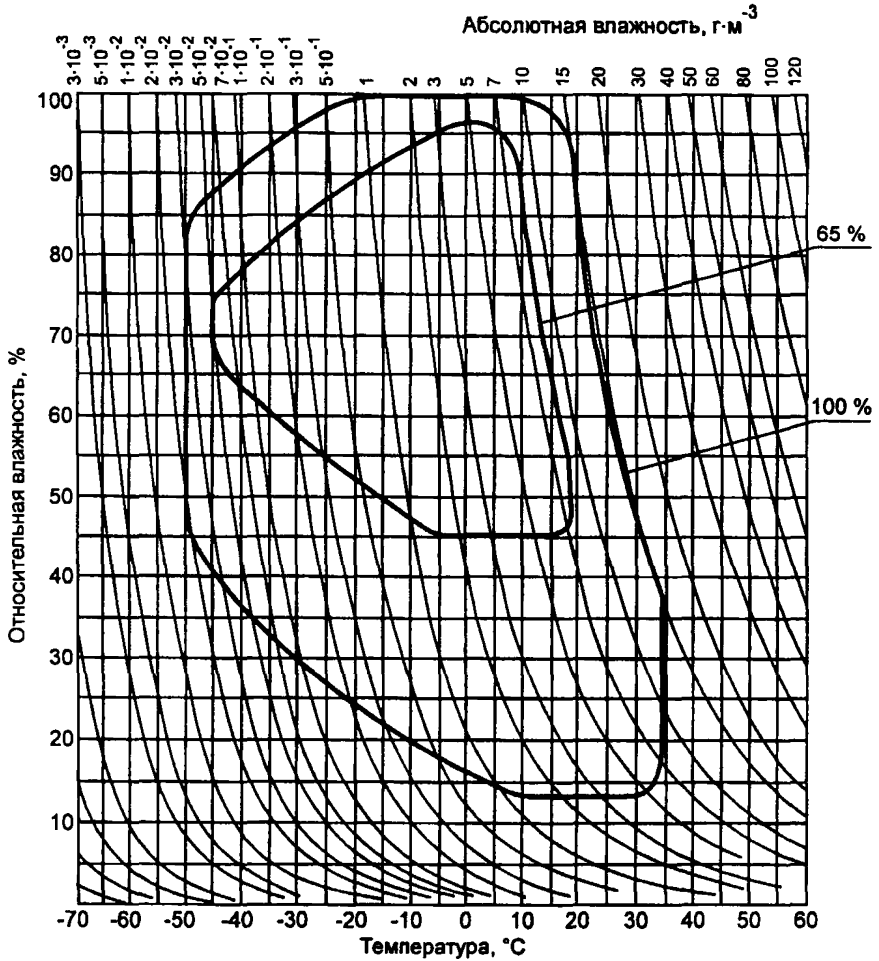


Черт. 1

Примечание. Значения сочетаний температуры и влажности воздуха для области 35 % повторяемости не образуют сплошной линии на климатограмме для многих пунктов этого типа климата, поэтому на рисунке отсутствует внутренняя линия.

(Продолжение см. с. 36)

Климатограмма холодного климата

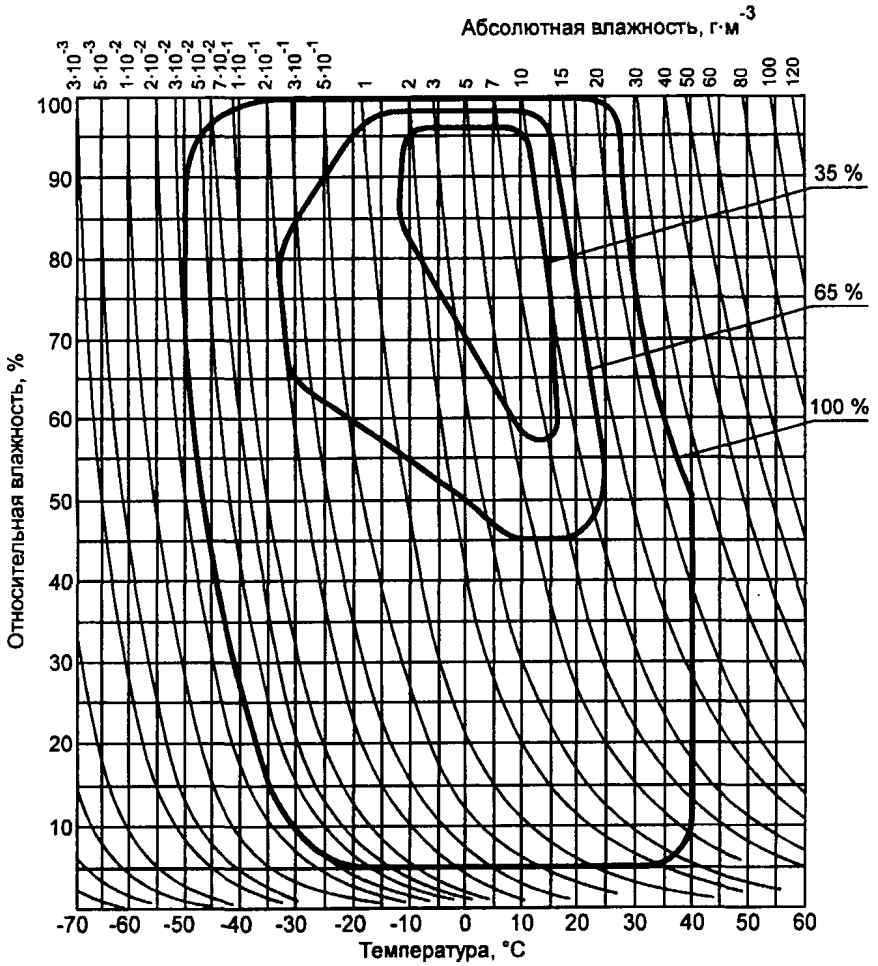


Черт. 2

Примечание. Значения сочетаний температуры и влажности воздуха для области 35 % повторяемости не образуют сплошной линии на климатограмме для многих пунктов этого типа климата, поэтому на рисунке отсутствует внутренняя линия.

(Продолжение см. с. 37)

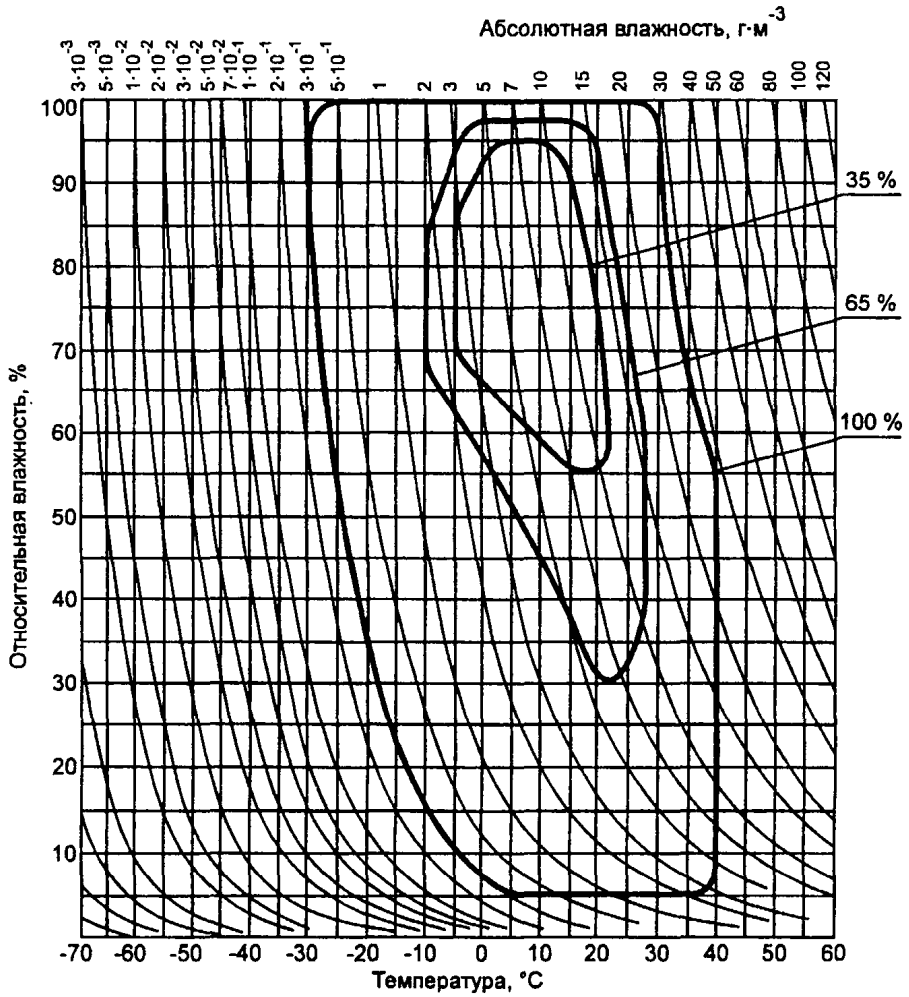
Климатограмма холодного умеренного климата



Черт. 3

(Продолжение см. с. 38)

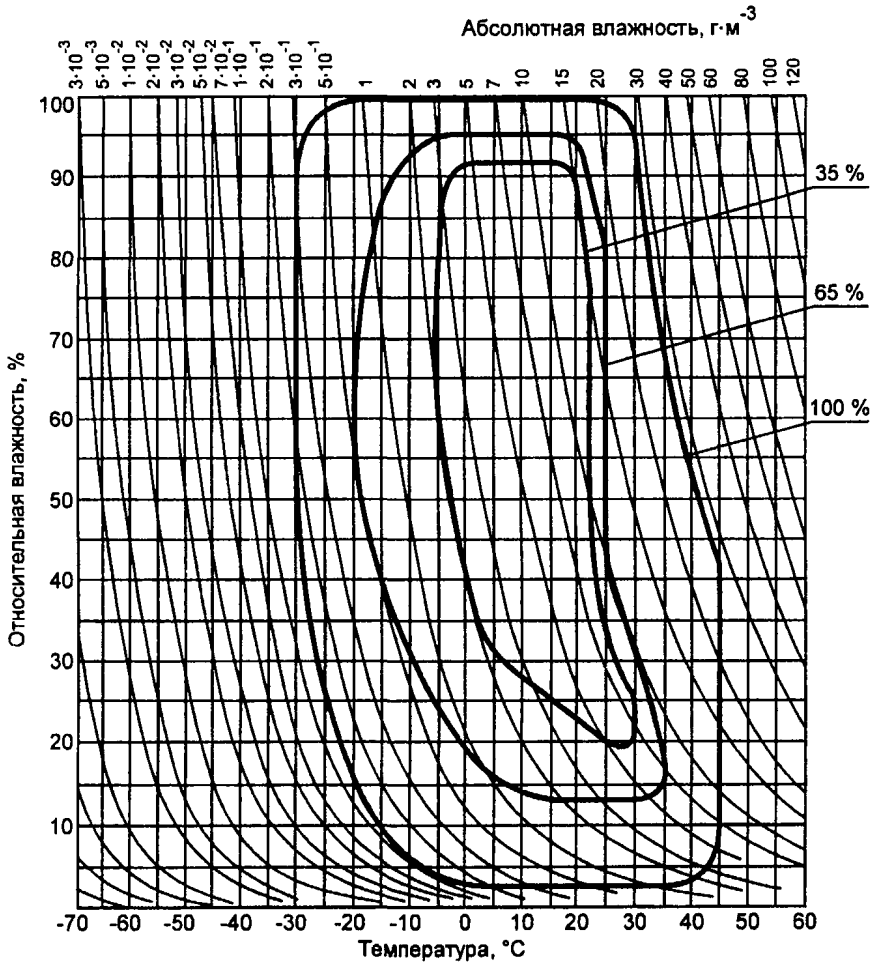
Климатограмма теплого умеренного климата



Черт. 4

(Продолжение см. с. 39)

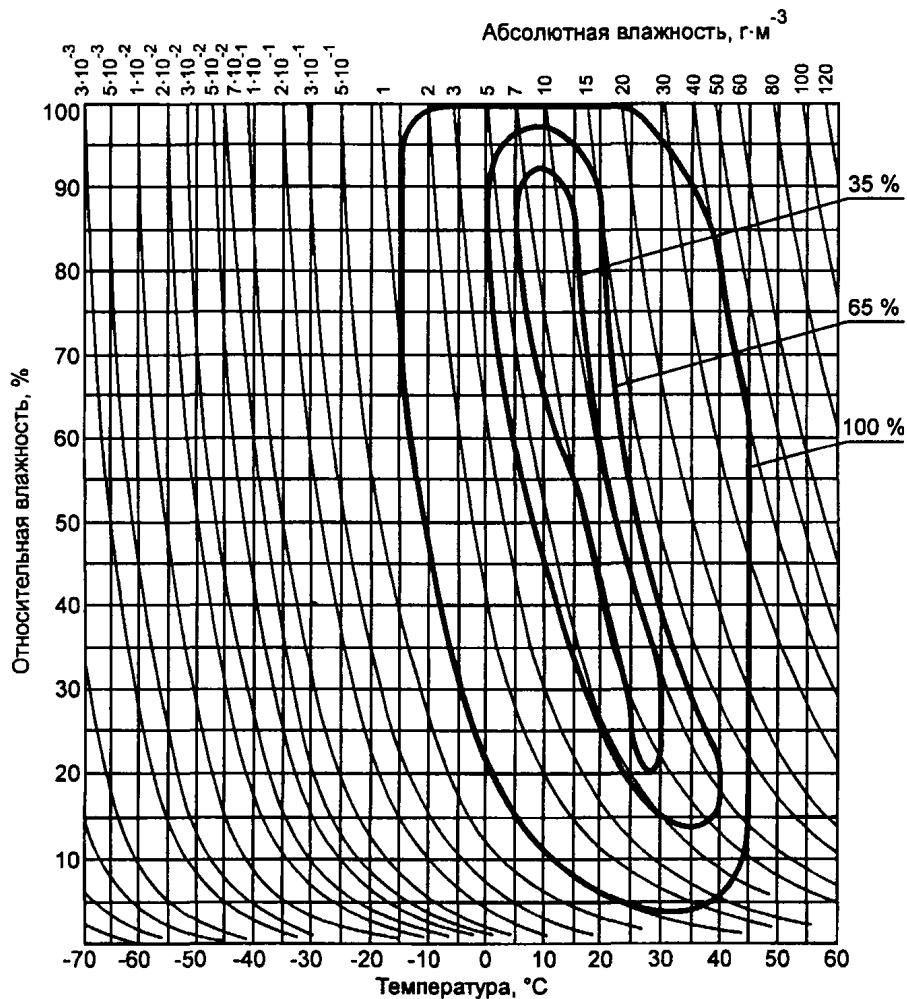
Климатограмма теплого сухого умеренного климата



Черт. 5

(Продолжение см. с. 40)

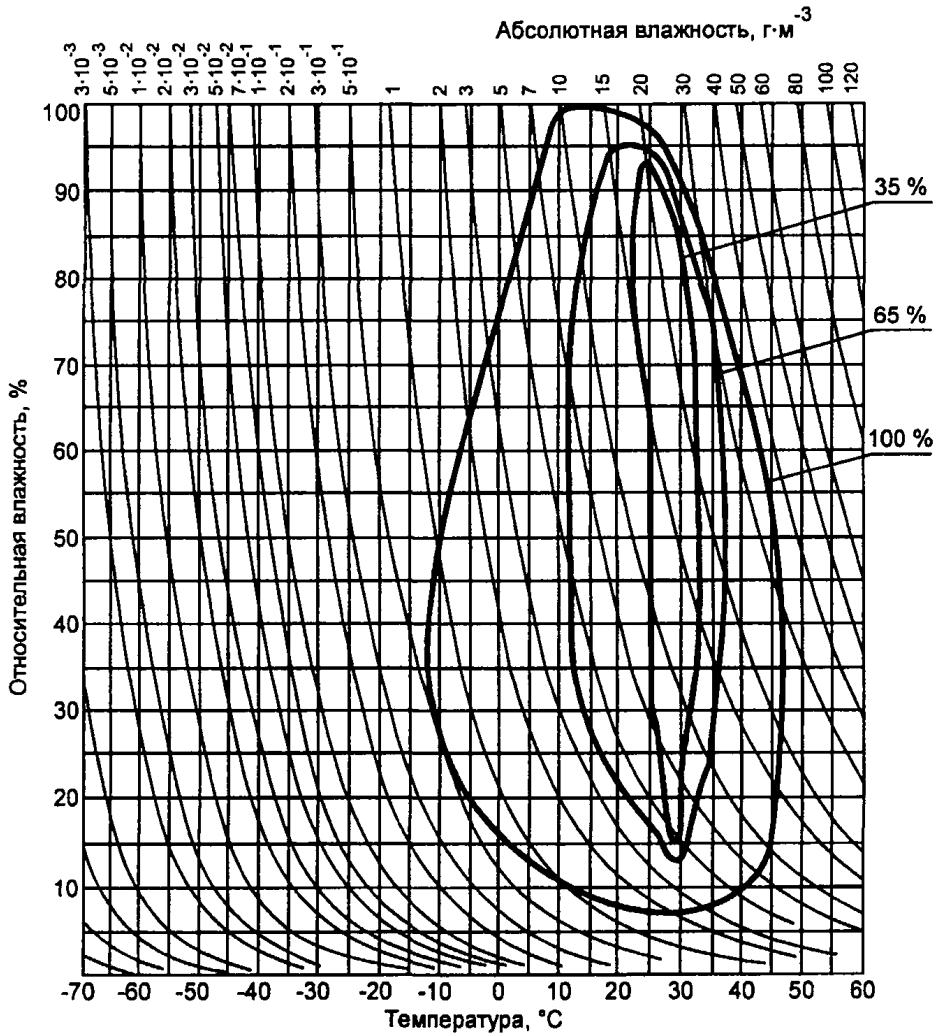
Климатограмма мягкого теплого сухого климата



Черт. 6

(Продолжение см. с. 41)

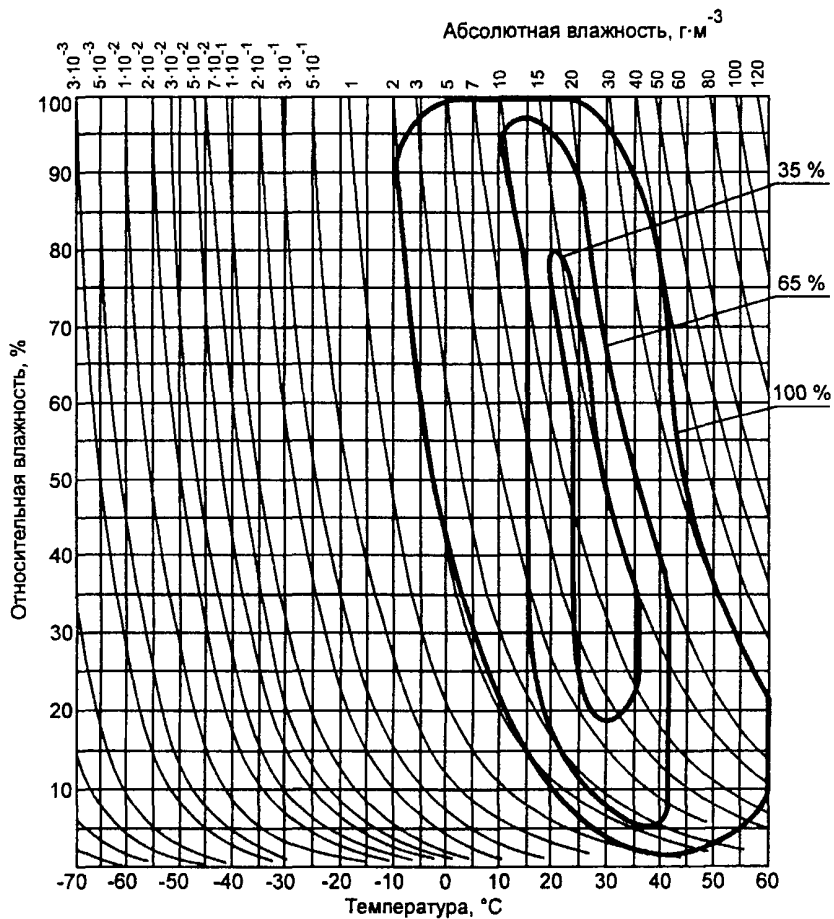
Климатограмма теплового переходного климата



Черт. 7

(Продолжение см. с. 42)

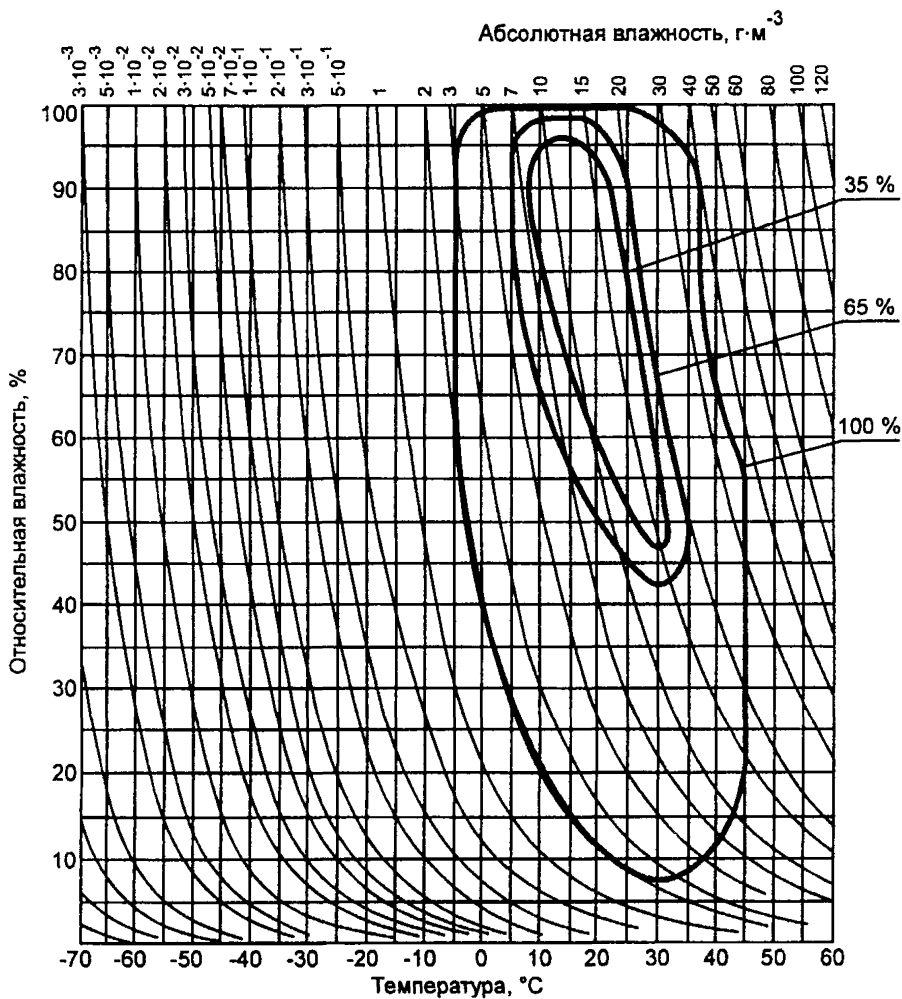
Климатограмма экстремально теплого сухого климата



Черт. 8

(Продолжение см. с. 43)

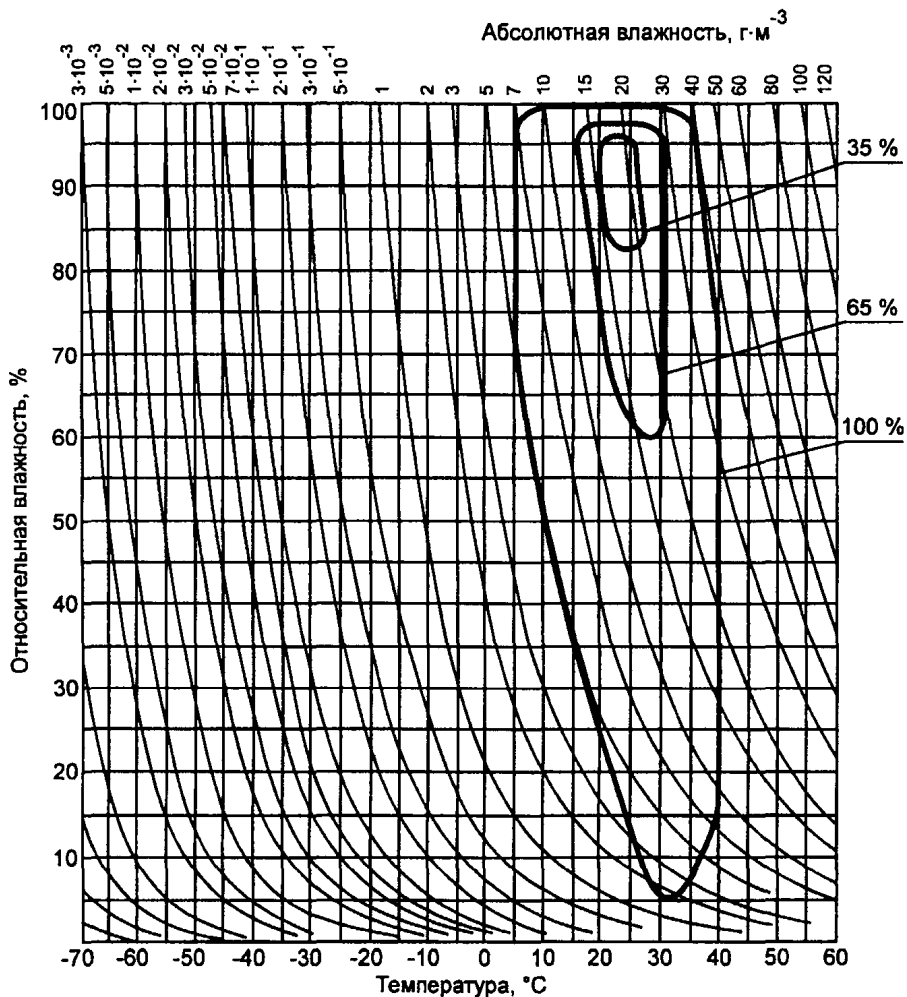
Климатограмма теплового влажного климата



Черт. 9

(Продолжение см. с. 44)

Климатограмма теплового влажного равномерного климата



Черт. 10

(Продолжение см. с. 45)

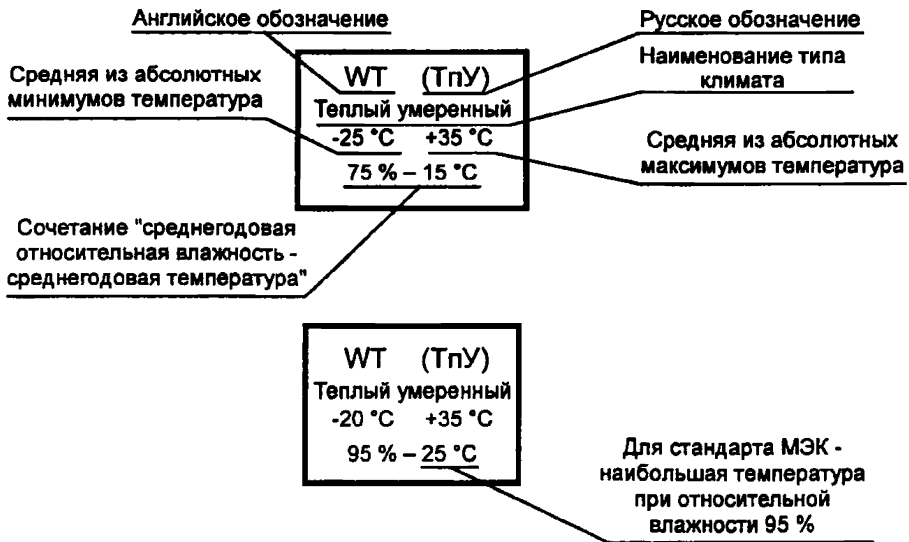
ПРИЛОЖЕНИЕ 12
Справочное

Информационные данные о соответствии ГОСТ 15150—69 и МЭК 721—2—1 [23], МЭК 721—3—1 — МЭК 721—3—7 [24] — [30] и МЭК 68—1 [31]

1. Данные о соответствии между типами климатов и макроклиматов по ГОСТ 15150—69 и типами и группами климатов по МЭК 721—2—1:1982 приведены на схеме.

В клетках схемы, соответствующих типам климатов, приняты обозначения, приведенные ниже.

Пример:

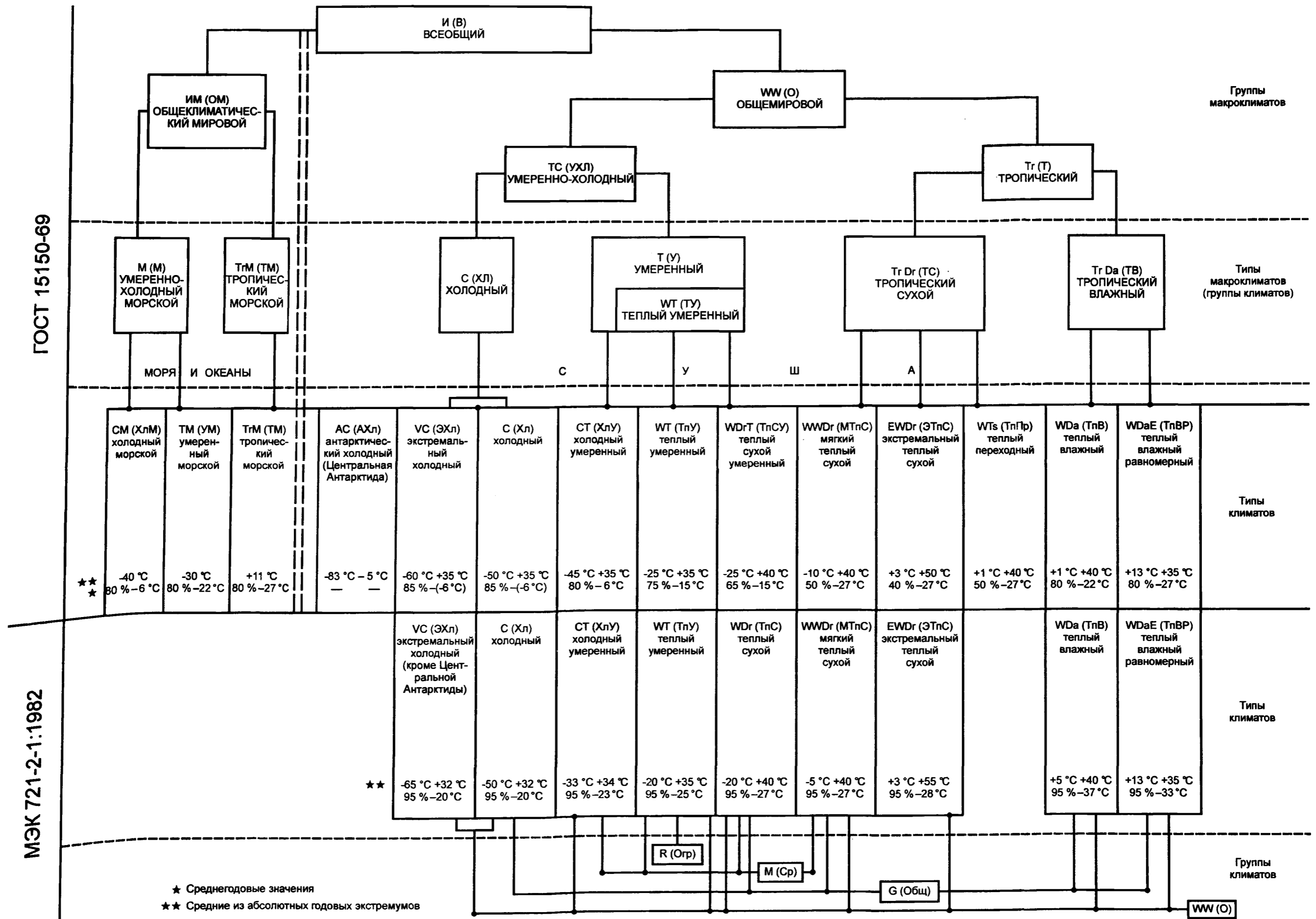


В МЭК 721—2—1 : 1982 наряду с типами климатов приведены группы климатов, объединяющие несколько типов климатов. Принцип объединения приведен в нижней части схемы черт. 1. В МЭК 721—2—1 : 1982 установлены следующие группы климатов:

- ограниченная,
- средняя,
- общая,
- общемировая.

(Продолжение см. вкладку)

Схема соответствия ГОСТ 15150-69 и МЭК 721-2-1:1982



Черт. 1

2. Семь публикаций МЭК серии 721—3, утвержденных в 1984—1992 гг. для различных групп изделий (защищенных и не защищенных от действия наружного климата стационарных, переносных, передвижных наземных и судовых, транспортируемых, хранящихся), устанавливают климатические классы условий эксплуатации, их привязку к типам климатов по МЭК 721—2—1 : 1982, а также классы по другим видам воздействий (например, по механическим, по агрессивным средам, биологическим факторам).

Разработка этих стандартов МЭК означала появление самостоятельных стандартов требований к изделиям в зависимости от их условий эксплуатации, в то время как раньше в стандартах МЭК требования к изделиям устанавливали в виде набора значений параметров испытательных режимов по публикациям МЭК серии 68 без связи с условиями эксплуатации. Однако, несмотря на это, стандарты МЭК серии 721 в конкретных технических решениях обладают рядом недостатков, что требует корректировки этих стандартов и препятствует их применению в качестве государственных (межгосударственных) стандартов.

Эти недостатки являются одной из причин того, что указанные стандарты МЭК пока не использованы соответствующими техническими комитетами для введения в стандарты МЭК на группы изделий (из стандартов серии 721 не введен практически ни один).

Основными недостатками стандартов МЭК, содержащих классификацию условий эксплуатации в части климатических ВВФ (серия 721), являются:

- установление для каждого конкретного условия эксплуатации (определяемого климатом и местом размещения изделий) разных климатических классов изделий по каждому отдельно взятому климатическому параметру;

- нерациональное группирование климатов;
- отсутствие четких критериев для разграничения климатов;
- неудачный выбор некоторых нижних значений температуры, определяющих (особенно для территории СНГ) неподходящее климатическое районирование, а также ряда верхних значений температуры;
- отсутствие классификации климатов на морях и океанах;
- отсутствие показателей температуры и влажности воздуха, которые могут служить основой для показателей долговечности изделий.

Стандарты МЭК серии 721—3 пересматриваются.

По указанному в настоящем приложении причинам полная гармонизация ГОСТ 15150—69 со стандартами МЭК серии 721—3 в данное время невозможна.

(Продолжение см. с. 47)

3. Данные о соответствии нормальных верхних значений относительной влажности воздуха при испытаниях изделий (п. 3.15 настоящего стандарта) приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Обозначение стандарта	Относительная влажность воздуха, %
ГОСТ 15150—69	80 (допускается 75)
МЭК 68—1 : 1988	75

ПРИЛОЖЕНИЕ 13
Справочное

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Оржаховский М. Л. Общие закономерности влияния температуры и относительной влажности воздуха на влагостойкость электроизоляционных конструкций//Электротехника. — 1968. — № 1. — С. 40—43.
- [2] Оржаховский М. Л. Закономерности влияния температуры и концентрации агрессивной среды на долговечность полимерных материалов//Пластические массы. — 1966. — № 5. — С. 60—65.
- [3] Оржаховский М. Л., Пинзур М. С., Цингарелли Е. П., Клинов И. Я. Общие закономерности влияния температуры, влажности и концентрации агрессивной газовой среды на долговечность материалов и изделий//Тез. Докл. Пермской конференции по защите металлов. — Пермь, 1972. — С. 14—16.
- [4] ГОСТ 21126—75 ЕСЗКС. Методы ускоренных испытаний на долговечность и сохраняемость в агрессивных средах. Общие положения (отменен).
- [5] Гойхман Б. Д., Смехунова Т. П. Об эквивалентной температуре неизотермических процессов//Физико-химическая механика материалов. — 1977. — № 1. — С. 92.
- [6] Цингарелли Е. П., Оржаховский М. Л. Сравнение температурных и концентрационных зависимостей сроков службы лакокрасочных покрытий в агрессивных газах и жидкостях//Лакокрасочные материалы и их применение. — 1977. — № 4. — С. 40—42.

(Продолжение см. с. 48)

- [7] Оржаховский М. Л. О выборе режимов испытаний электротехнических изделий на воздействие влажности воздуха//Электротехника. — 1985. — № 2. — С. 39—41.
- [8] Оржаховский М. Л. Влияние нагрева изделия на его долговечность в агрессивных газовых средах//Защита металлов. — Т. XVIII. — 1982. — № 1. — С. 53—57.
- [9] Баев В. А., Маслов В. В., Оржаховский М. Л. Обоснование режима испытаний на влагостойкость изделий, предназначенных для эксплуатации в тропических условиях//Вестник электропромышленности. — 1959. — № 9. — С. 72.
- [10] ГОСТ 16350—80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
- [11] ГОСТ 24482—80 Макроклиматические районы земного шара с тропическим климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
- [12] ГОСТ 25870—83 Макроклиматические районы земного шара с холодным и умеренным климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей.
- [13] Лебедев А. Н., Лашкова В. Н. Параметры тропического климата для технических целей. — М. : Гидрометеиздат, 1973.
- [14] Баев В. А., Оржаховский М. Л., Маслов В. В. Условия работы электрооборудования тропического исполнения по температуре окружающей среды//Вестник электропромышленности. — 1962. — № 7.
- [15] Цингарелли Е. П., Оржаховский М. Л. Ускоренный метод испытаний лакокрасочных покрытий в агрессивных газовых средах//Взрывобезопасное оборудование. — 1974. — Вып. 10.
- [16] Беруштитс Г. К., Кларк Г. Б. Коррозионная устойчивость металлов и металлических покрытий в атмосферных условиях. — М.: Наука, 1971.
- [17] Оржаховский М. Л., Преслер К. Х. Влияние влажности и температуры окружающего воздуха на срок сохраняемости изделий в герметичной полиэтиленовой упаковке//Сборник материалов симпозиума международной выставки «Электро-92», Пр. 742.—М.: ИКИ АН СССР, 1992.
- [18] Предложения Британского комитета МЭК по непрерывному ускоренному испытанию на влажное тепло предпочтительно для герметизированных элементов. Документ МЭК 50В (Соединенное Королевство) 261, апрель 1990 г., приложение А.
- [19] Маслов В. В., Оржаховский М. Л. Изготовление машиностроительного оборудования для стран с тропическим климатом. — М.: Машиностроение, 1964.

(Продолжение см. с. 49)

- [20] Розенфельд И. Л. Коррозия и защита металлов. — М.: Металлургия, 1970.
- [21] Оржаховский М. Л. Методы ускоренных испытаний электротехнических и других изделий на стойкость к воздействию влажности воздуха // Сборник материалов симпозиума международной выставки «Электро-92», Пр. 742. — М.: ИКИ АН СССР, 1992.
- [22] Оржаховский М. Л. Действие влажности воздуха на технические изделия и соответствующие критерии для нормирования крупномасштабного районирования Земного шара с техническими целями и для испытаний на влагостойкость // Сборник материалов симпозиума международной выставки «Электро-92», Пр. 742. — М.: ИКИ АН СССР, 1992.
- [23] МЭК 721—2—1 : 1982. Классификация внешних условий. Часть 2. Природные внешние условия. Температура и влажность.
- [24] МЭК 721—3—1 : 1987. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Хранение.
- [25] МЭК 721—3—2 : 1985. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Транспортирование.

(Продолжение см. с. 50)

- [26] МЭК 721—3—3 : 1994. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Стационарное применение в местах, защищенных от погодных условий.
- [27] МЭК 721—3—4 : 1994. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Стационарное применение в местах, не защищенных от погодных условий.
- [28] МЭК 721—3—5 : 1985. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Установка на наземных транспортных средствах.
- [29] МЭК 721—3—6 : 1987. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Внешние условия на судах.
- [30] МЭК 721—3—7 : 1987. Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Нестационарное применение и переноска.
- [31] МЭК 68—1 : 1988. Испытания на внешние воздействия. Общие положения и руководство.

(ИУС № 12 1999 г.)