

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ.
КАТЕГОРИИ, УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ХРАНЕНИЯ
И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ В ЧАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

ГОСТ 15150—69

Издание официальное

БЗ 1—97

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**МАШИНЫ, ПРИБОРЫ
И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ****Исполнения для различных климатических районов.**

**Категории, условия эксплуатации, хранения
и транспортирования в части воздействия
климатических факторов внешней среды**

Machines, instruments and other industrial articles.

Modifications for different climatic regions.

Categories, operating, storage and transportation
conditions as to environment climatic aspects influence

**ГОСТ
15150—69**

(**СТ СЭВ 6136—87,
СТ СЭВ 460—77,
СТ СЭВ 991—78**)

Дата введения 01.01.71

Настоящий стандарт распространяется на все виды машин, приборов и других технических изделий (дае — изделия) и устанавливает макроклиматическое районирование земного шара, исполнения, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования изделий в части воздействия климатических факторов внешней среды*.

Стандарт не устанавливает значения климатических факторов для изделий, предназначенных для Антарктиды.

Данные о соответствии требований ГОСТ 15150—69, СТ СЭВ 6136—87 и СТ СЭВ 991—78 приведены в приложениях 9 и 10.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий стандарт должен применяться при проектировании и изготовлении изделий. В частности, он должен применяться при составлении технических заданий на разработку или модернизацию изделий, а также при разработке государственных стандартов и технических условий, устанавливающих требования в части воздействия климатических факторов внешней среды для группы изделий, а при отсутствии указанных групповых документов — для отдельных видов изделий.

* Понятия терминов, применяемых в стандарте, даны в приложении 1.

Издание официальное**Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1989
 © ИПК Издательство стандартов, 1997
 Переиздание с изменениями

1.2. Изделия должны сохранять свои параметры в пределах норм, установленных техническими заданиями, стандартами или техническими условиями в течение сроков службы и сроков сохраняемости, указанных в технических заданиях, стандартах или технических условиях, после и (или) в процессе воздействия климатических факторов, значения которых установлены настоящим стандартом.

Изделия предназначаются для эксплуатации, хранения и транспортирования в диапазоне от верхнего до нижнего значения этих климатических факторов, при этом дополнительно к диапазонам климатических факторов, в пределах которых при эксплуатации обеспечивается работоспособность изделий, могут быть установлены один или несколько более узких диапазонов климатических факторов, в пределах которых обеспечивается более узкий диапазон отклонений параметров (например, более высокая точность регулирования или измерений). В пределах этих диапазонов может быть также установлено несколько значений одного и того же фактора при установлении требований в отношении различных этапов эксплуатации или отдельных технических характеристик, например, несколько значений верхней и (или) эффективной температуры при различных ресурсах или сроках службы.

В необходимых случаях в стандартах или технических условиях должны указываться допустимые в процессе эксплуатации отклонения параметров от их первоначальных значений.

1.3. Для конкретных типов или групп изделий виды воздействующих климатических факторов и их номинальные значения устанавливают в зависимости от условий эксплуатации изделий в соответствующих технических заданиях, стандартах и технических условиях.

При наличии документов, устанавливающих для групп изделий связь между значениями факторов, указанными в настоящем стандарте, и условиями применения изделий, следует руководствоваться указаниями этих документов.

1.3а. Допускается эксплуатация изделий в макроклиматических районах и (или) местах размещения, отличающихся от тех, для которых предназначены изделия, если климатические факторы в период эксплуатации не выходят за пределы номинальных значений, установленных для данных изделий. Например, изделия вида клима-

тического исполнения УХЛ4 могут в летний сухой период эксплуатироваться в условиях УХЛ2.

Допускается эксплуатация изделий в условиях, где значения климатических факторов выходят за пределы установленных номинальных значений, если допустимы отклонения сроков службы и (или) других параметров изделий. При этом допустимость эксплуатации и ее сроки, значения климатических факторов, допускаемые отклонения сроков службы и (или) других параметров изделий, а также (при необходимости) дополнительные требования по обслуживанию изделий устанавливают в нормативно-технической документации или согласовывают с поставщиком изделий.

1.4. В соответствии с экономической и технической целесообразностью рекомендуется изготавливать изделия пригодными для эксплуатации в нескольких районах и (или) местах размещения, установленных настоящим стандартом.

1.5. Изделия могут быть предназначены также для эксплуатации в нескольких макроклиматических районах и (или) местах размещения или же для хранения в нескольких условиях попеременно в течение разных сроков; в этих случаях сочетания различных условий эксплуатации или хранения со сроками пребывания в этих условиях устанавливают в стандартах или технических условиях на изделия.

1.2—1.4. (Измененная редакция, Изм. № 2).

1.6. Требования по воздействиям климатических факторов внешней среды в стандартах, технических условиях и другой нормативно-технической документации на изделия устанавливают в соответствии с приложением 8.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИСПОЛНЕНИЯ И КАТЕГОРИИ ИЗДЕЛИЙ

2.1. Изделия предназначают для эксплуатации в одном или нескольких макроклиматических районах, критерии выделения которых указаны в пп. 2.2—2.6, и изготавливают в климатических исполнениях (далее — исполнениях), указанных в табл. 1.

Несколько макроклиматических районов могут быть объединены в группу макроклиматических районов (например УХЛ, Т).

С. 4 ГОСТ 15150—69

Таблица 1

Климатические исполнения изделий	Обозначения*		
	буквенные		цифровые
	русские	латинские	
Изделия, предназначенные для эксплуатации на суше, реках, озерах			
Для макроклиматического района с умеренным климатом**	У	(N)	0
Для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом**	УХЛ****	(NF)	1
Для макроклиматического района с влажным тропическим климатом***	ТВ	(TH)	2
Для макроклиматического района с сухим тропическим климатом***	TC	(TA)	3
Для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом***	T	(T)	4
Для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (объемклиматическое исполнение)	O	(U)	5
Изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с морским климатом			
Для макроклиматического района с умеренно-холодным морским климатом	M	(M)	6
Для макроклиматического района с тропическим морским климатом, в том числе для судов каботажного плавания или иных, предназначенных для плавания только в этом районе	TM	(MT)	7
Для макроклиматических районов как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания	OM	(MU)	8
Изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всемклиматическое исполнение)	B	(W)	9

* В скобках приведены обозначения, принятые в некоторых странах СЭВ.

Цифровые обозначения применяют только для обработки данных на цифровых вычислительных машинах и не применяют для маркировки по

п. 2.8. Русские обозначения исполнений изделий применяют для обозначения соответствующего макроклиматического района (группы макроклиматических районов) и соответствующего ему климата (климатов).

** Изделия в исполнениях У и УХЛ могут эксплуатироваться в теплом влажном, жарком сухом и очень жарком сухом климатических районах СССР по ГОСТ 16350, в которых средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха выше 40 °С и (или) сочетание температуры, равной или выше 20 °С, и относительной влажности, равной или выше 80 %, наблюдается более 12 ч в сутки за непрерывный период более двух месяцев в году.

Конкретные типы или группы экспортруемых изделий для макроклиматического района с теплым умеренным климатом допускается изготавливать в климатическом исполнении ТУ, если технико-экономически обоснованы конструктивные отличия изделий этого исполнения от изделий климатического исполнения У.

*** Указанные исполнения могут быть обозначены термином «тропическое исполнение».

**** Если основным назначением изделий является эксплуатация в районе с холодным климатом и экономически нецелесообразно их использование вне пределов этого района, вместо обозначения УХЛ рекомендуется обозначение ХЛ (F).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.2. К макроклиматическому району с умеренным климатом относятся районы, где средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха равна или ниже плюс 40 °С, а средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха равна или выше минус 45 °С.

При поставках на экспорт допускается выделять из макроклиматического района с умеренным климатом макроклиматический район с теплым умеренным климатом, для которого средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха равна или выше минус 20 °С, максимумов — равна или ниже плюс 35 °С.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2.3. К макроклиматическому району с холодным климатом относятся районы, в которых средняя из ежегодных абсолютных минимумов температура воздуха ниже минус 45 °С.

Границы макроклиматического района с холодным климатом на территории СССР приведены в обязательном приложении 2. Район холодного климата обозначен на карте в приложении 6 (вклейка).

По согласованию с заказчиком, допускается поставка изделий в исполнении для умеренного климата в районы в пределах 50 км от юго-западной и юго-восточной границ макроклиматического района с холодным климатом на территории СССР.

С. 6 ГОСТ 15150—69

Изделия, размещенные на передвижных установках, предназначенные для поставок в район побережья Охотского (севернее устья р. Уда) и Берингова морей (за исключением Камчатского полуострова), должны изготавливаться в исполнении ХЛ.

К макроклиматическому району с очень холодным климатом относятся районы, где средняя минимальная температура ниже минус 60°С (Антарктида).

2.4. К макроклиматическому району с влажным тропическим климатом относятся районы, в которых сочетание температуры, равной или выше 20° С, и относительной влажности, равной или выше 80 %, наблюдается примерно 12 или более часов в сутки за непрерывный период от 2 до 12 месяцев в году.

К макроклиматическому району с сухим тропическим климатом относятся районы, в которых средняя из ежегодных абсолютных максимумов температура воздуха выше 40° С и которые не отнесены к макроклиматическому району с влажным тропическим климатом. Перечень стран, отнесенных к районам с влажным и сухим тропическим климатом, приведен в приложении 3.

Макроклиматические районы земного шара приведены на карте в приложении 6 (вклейка).

2.5. К макроклиматическому району с умеренно-холодным морским климатом относятся моря, океаны и прибрежная территория в пределах непосредственного воздействия морской воды, расположенные севернее 30° северной широты или южнее 30° южной широты.

2.6. К макроклиматическому району с тропическим морским климатом относятся моря, океаны и прибрежная территория в пределах непосредственного воздействия морской воды, расположенные между 30° северной широты и 30° южной широты.

2.7. Изделия в исполнениях по п. 2.1 в зависимости от места размещения при эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м (в том числе под землей и под водой) изготавливают по категориям размещения изделий (далее — категориям изделий), указанным в табл. 2.

Таблица 2

Укрупненные категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение (по десятичной системе)
Для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района)	1	Для хранения в процессе эксплуатации в помещениях категории 4 и работы как в условиях категории 4, так и (кратко-	

Продолжение табл. 2

Укрупненные категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение (по десятичной системе)
Для эксплуатации под на-весом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)		временно) в других условиях, в том числе на открытом воздухе	1.1
Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	2	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 1; 1.1; 2, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	2.1
Для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах)	3	Для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом	3.1
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапли-			4.1

Продолжение табл. 2

Укрупненные категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение (по десятичной системе)
ваемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)		Для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях	4.2
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах, в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности, в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т.п.).	4	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 5, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	5.1
	5		

П р и м е ч а н и е. Не изготавливают изделия видов климатических исполнений У4 и ХЛ4; У4.1 и ХЛ4.1; У4.2 и ХЛ4.2; Т4; Т4.1; Т4.2; ТС2.1; О3; О3.1, так как изделия этих видов климатических исполнений удовлетворяют требованиям, предъявляемым к изделиям следующих видов климатических исполнений соответственно: УХЛ4; УХЛ4.1; УХЛ4.2; О4; О4.1; О4.2; ТС2; В3; В3.1.

Для изделий, предназначенных для эксплуатации только в невоздушной среде и (или) при атмосферном давлении менее 53,3 кПа (400 мм рт. ст.), в том числе на высотах более 4300 м, понятие категорий изделий не применяют для всех стадий эксплуатации. Если одно и то же изделие предназначено для эксплуатации как в воздушной среде на высотах до 4300 м, так и в невоздушной среде и (или) при атмосферном давлении менее 53,3 кПа (400 мм рт. ст.), в том

числе на высотах более 4300 м, то понятие категории изделий применяют только для стадии эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м.

Летательные аппараты, а также изделия, предназначенные для эксплуатации на высотах более 1000 м при пониженном атмосферном давлении (в том числе изделия, предназначенные для эксплуатации как на высотах более 1000 м, так и на высотах до 1000 м) изготавливают по группам в зависимости от пониженного атмосферного давления в соответствии с приложением 7, табл. 1.

Обозначение категории изделий допускается применять для обозначения места из размещения и размещения деталей и поверхностей изделий или сооружений (например, закрытое отапливаемое и вентилируемое помещение можно обозначить «категория размещения 4» или «помещение категории 4»).

Сочетание исполнения, категории и группы по пониженному давлению называют «вид климатического исполнения» (например, вид климатического исполнения УХЛ4 или вид климатического исполнения УХЛ2О4а). В обозначение вида климатического исполнения изделия добавляют обозначение типа атмосферы, для эксплуатации в которой предназначено изделие, если это указано в стандартах или технических условиях на изделие.

Климатические условия (совокупность значений климатических факторов), нормированные в настоящем стандарте для какого-либо конкретного вида климатического исполнения, обозначают «условия » (например, условия УХЛ4).

вид климатического исполнения

Для изделий, разработанных до 01.07.79, допускается не изменять ранее установленных обозначений климатических исполнений изделий в следующих случаях:

если изделия намечены к снятию с производства до 01.07.85 и в дальнейшем не будут выпускаться в качестве запчастей;

если необходимо использовать имеющуюся оснастку и сопроводительную документацию, изготовленную типографским способом, но не позднее 01.07.85.

2.8. В условное обозначение типа (марки) изделия дополнительно, после всех обозначений, относящихся к модификации изделия, вводят буквы и цифры, обозначающие вид климатического исполнения изделия. Например, электродвигатель типа АО2—21—4 в исполнении Т для категории размещения 2 обозначают АО2—21—4Т2.

Обозначение вида климатического исполнения указывают во всех

С. 10 ГОСТ 15150—69

видах документации, в том числе эксплуатационной, а также на заводской табличке (этикетке), в которой должен быть приведен тип (марка) изделия.

Допускается не вводить вид климатического исполнения в условное обозначение типа (марки) изделия в случаях, указанных в подпунктах а, б, в. В этом случае вид климатического исполнения должен быть указан в стандартах или технических условиях, эксплуатационной документации. В обозначении могут не указываться:

а) вид климатического исполнения или категория изделий в том случае, если они являются единственными и в течение ближайших нескольких лет не намечается разработка таких же изделий других видов климатического исполнения или категорий;

б) вид климатического исполнения одного из вариантов изделий, как правило, являющегося обычным для всей отрасли или группы изделий отрасли, если изделия изготавливают нескольких видов климатического исполнения;

в) категория изделий, если она очевидна.

Для изделий, не имеющих заводского номера, табличек и индивидуальных отличий (например, изделия электронной техники, электроустановочные изделия) допускается наносить условные обозначения или условный знак на несъемной детали.

Обозначение видов климатического исполнения изделий, изготовленных в соответствии с п. 1.4, должно включать либо сочетание исполнения и категории, обеспечивающих наиболее жесткие условия эксплуатации, либо (если это сочетание невозможно установить) несколько исполнений и категорий, для которых изделия предназначены (комбинированное обозначение). Например, электродвигатель типа АО2—21—4, предназначенный для категорий 2, 3, 4 исполнения УХЛ (категория 2 — самая жесткая для данного изделия), обозначают АО2—21—4УХЛ2; такой же электродвигатель, предназначенный для работы дополнительно в условиях категории 5, обозначают АО2—21—4УХЛ2,5 в условиях категории 4 исполнения О—АО2—21—4УХЛ2О4 (в двух последних примерах категория 2 наиболее жесткая для данного изделия по нижнему значению температуры, категория 5 или условия О4 — по влажности воздуха).

Для изделий, соответствующих требованиям п. 5.2, для тех случаев, когда диапазон номинальных значений по какому-либо фактору более узкий, чем диапазон нормальных рабочих значений, а также для изделий, условия эксплуатации которых установлены по п. 1.5,

к обозначению вида климатического исполнения (или категории) добавляют знак *.

Для изделий, соответствующих требованиям п. 5.2, для тех случаев, когда диапазон номинальных значений по какому-либо климатическому фактору шире, чем диапазон нормальных рабочих значений, а более узких диапазонов значений других климатических факторов не предусмотрено, к обозначению вида климатического исполнения добавляют знак ** . Этот знак не добавляют к обозначению групп изделий, специально предназначенных в соответствии с п. 5.2 для применения в качестве встроенных элементов для комплектных изделий, где температура внутри конструкции выше, чем снаружи.

Если изделие состоит из нескольких составных частей, не имеющих общей оболочки и работающих в условиях разных категорий, обозначение категории изделия в целом принимают по составным частям, выполняющим основную функцию; в стандарте или технических условиях на изделие могут быть указаны также категории других составных частей.

В обозначении изделий, соответствующих требованиям п. 5.10, и изделий, предназначенных для работы только в невоздушной среде, вместо обозначения вида климатического исполнения применяют знак * . Например, АО2—21—4 *.

В обозначении изделий, предназначенных для работы в воде, вместо обозначения категории применяют знак *. Например, АО2—21—4ОМ *.

Допускается отделять чертой обозначение климатического исполнения от основного обозначения изделий, если отсутствие черты приводит к искажению основного обозначения.

Допускается не вводить обозначения видов климатического исполнения в условное обозначение типов изделий в технической документации (кроме технических условий и эксплуатационной документации), разработанной до 1 января 1972 г.

Для материалов и полуфабрикатов обозначение вида климатического исполнения или только климатического исполнения устанавливают в случаях, не указанных в подпункте а, при этом обозначение категории в составе обозначения вида климатического исполнения допускается устанавливать в случаях, когда материал используется для непосредственно изготовления деталей изделий.

2.7, 2.8. (Измененная редакция, Изм. № 2).

С. 12 ГОСТ 15150—69

3. НОРМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИСПЫТАНИЯХ

3.1. Нормальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации изделий принимают равными значениям, указанным в пп. 3.2—3.14, 3.16. Эти значения относятся к эксплуатации изделий на высотах до 1000 м, если в пунктах настоящего раздела не указано иное.

3.2. Значения температуры окружающего воздуха приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Исполнение изделий	Категория изделий	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С			
		Рабочее		Предельное рабочее	
		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
У, ТУ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-45*	+45	-50*
	3.1	+40	-10*****	+45	-10*****
	5; 5.1	+35	-5	+35	-5
ХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-60	+45	-70
	3.1	+40	-10*****	+45	-10*****
	5; 5.1	+35	-10	+35	-10
УХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-60	+45	-70
	3.1	+40	-10*****	+45	-10*****
	4	+35	+1	+40	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+35	+10	+40	+1
	5; 5.1	+35	-10	+35	-10
ТВ	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 3.1	+40	+1	+45	+1**
	4	+40	+1	+45	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+45	+10	+45	+10
	5; 5.1	+35	+1	+35	+1
Т, ТС	1; 1.1; 2; 2.1*****; 3; 3.1	+50*****	-10	+60	-10***
	4*****	+45	+1	+55	+1
	4.1*****	+25	+10	+40	+1
	4.2*****	+45	+10	+45	+10
	5; 5.1	+35	+1	+35	+1

Продолжение табл. 3

Исполнение изделий	Категория изделий	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С			
		Рабочее		Предельное рабочее	
		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее
О	1; 1.1; 2; 2.1	+50*****	-60	+60	-70
	4	+45	+1	+55	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+45	+10	+45	+1
	5; 5.1	+35	-10	+35	-10
М	1; 1.1; 2 2.1; 3; 5; 5.1	+40	-40****	+45	-40
	4; 3.1	+40	-10*****	+40	-10*****
	4.1	+35	+15	+40	+1
	4.2	+40	+1	+40	+1
	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1	+45	+1	+45	+1
ТМ	4	+45	+1	+45	+1
	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+45	+1	+45	+1
	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1	+45	-40****	+45	-40
	4; 3.1	+45	-10*****	+45	-10*****
ОМ	4.1	+35	+15	+40	+1
	4.2	+40	+1	+40	+1
	1; 1.1; 2; 2.1; 3; 5; 5.1	+50*****	-60	+60	-70
	3.1	+50*****	-10*****	+60	-10*****
	4	+45	-10*****	+55	-10*****
В	4.1	+25	+10	+40	+1
	4.2	+45	+1	+45	+1
	5; 5.1	+45	-40	+45	-40
	1; 1.1; 2; 2.1; 3;	+50*****	-60	+60	-70
	3.1	+50*****	-10*****	+60	-10*****

* Для изделий, которые по условиям эксплуатации могут иметь перерывы в работе при эпизодически появляющихся температурах ниже минус 40 °С, нижнее рабочее значение температуры допускается в технически обоснованных случаях принимать равным минус 40 °С.

Для исполнения ТУ нижнее рабочее значение температуры принимают равным минус 25 °С, нижнее предельное рабочее значение температуры — минус 30 °С.

** Для некоторых областей с субтропическим климатом значение принимают равным минус 10 °С.

*** Для некоторых областей в КНР, Турции, Афганистане значение принимают равным минус 20 °С.

**** Для судов, не используемых в районах Северного Ледовитого океана

С. 14 ГОСТ 15150—69

в зимнее время, нижнее рабочее значение температуры принимают равным минус 30 °С.

***** Для эксплуатации в нерабочем состоянии (для эксплуатационного хранения и транспортирования) значение принимают таким же, как для категории 3, а для вида климатического исполнения В4 — как для вида исполнения ОМ3.

***** Для исполнения Т.

***** Для исполнения ТС.

***** Для некоторых пунктов Центральной Сахары температуру принимают равной 55 °С. Допускается устанавливать температуру 45 °С для изделий, разработанных до 01.07.89 и не поставляемых в районы Ирака, стран Аравийского полуострова, Южного Ирана и Центральной Сахары.

Для поверхностей, подвергаемых нагреву солнцем, верхнее, среднее и предельное рабочие значения температуры должны приниматься выше, чем указано в табл. 3 для изделий категории 1, на следующие величины:

для поверхностей, имеющих белый или серебристо-белый цвет, — на 15 °С;

для поверхностей, имеющих иной, кроме белого или серебристо-белого, цвет — на 30 °С.

П р и м е ч а н и е. Для изделий категорий 1; 1.1; 2; 3, предназначенных для районов СССР, допускается руководствоваться приложением 4 в части нижних значений температуры.

Среднее значение температуры принимают равным среднегодовому значению по табл. 6.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.3. Значения температуры охлаждающей воды приведены в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Способ охлаждения изделий	Исполнение изделий	Рабочее значение температуры охлаждающей воды, °С	
		верхнее	нижнее
Охлаждение по проточной системе от водопроводных сетей, колодцев, крупных водоемов	У, ТУ, УХЛ (ХЛ)	+25	+1
	М	+25	-2
	Т, ТС, ТВ, О	+40	+1
	ТМ	+30**	+10
	ОМ	+30**	-2***
	В	+40	-2***

Продолжение табл. 4

Способ охлаждения изделий	Исполнение изделий	Рабочее значение температуры охлаждающей воды, °C	
		верхнее	нижнее
Охлаждение по циркуляционной системе с использованием искусственных прудов, градирен и других искусственных сооружений	У, ТУ, УХЛ (ХЛ) Т, ТС, ТВ, О	+30* +40	+1 +1

* Предельное рабочее значение +33 °C.

** Предельное рабочее значение +35 °C.

*** Предельное рабочее значение минус 4 °C.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.4. Рабочие значения температуры почвы на глубине 1 м приведены в табл. 5.

Таблица 5

Исполнение изделий	Temperatura, °C	
	верхнее значение	нижнее значение
ТУ	+25	+1
У	+25	-5
УХЛ	+25	-20
ХЛ	+10	-20
ТВ, ТС, Т	+35	+10
О, В	+35	-20

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.5. Величины изменения температуры окружающего воздуха за 8 ч составляют:

для исполнений У, УХЛ (ХЛ), Т, ТС, О, В — 40 °C;

для исполнений ТВ, ТМ — 10 °C;

для исполнений ТУ, М, ОМ — 30 °C.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.6. Рабочие значения влажности воздуха (сочетания относительной влажности и температуры) приведены в табл. 6.

Таблица 6

Исполнение изделия	Категория изделия	Относительная влажность		Абсолютная влажность, среднегодовое значение $\text{г} \cdot \text{м}^{-3}$
		Среднегодовое значение	Верхнее значение *	
УХЛ	4; 4.1; 4.2	60 % при 20 °C	80 % при 25 °C	10
У, УХЛ (ХЛ)	1; 2	80 % при 15 °C	100 % при 25 °C	11
ТУ	1.1	70 % при 15 °C	98 % при 25 °C	10
	2.1; 3; 3.1	80 % при 15 °C	98 % при 25 °C	11
	5***	90 % при 15 °C	100 % при 25 °C	13
	5.1	90 % при 15 °C	98 % при 25 °C	13
ТС	1; 2	40 % при 27 °C	100 % при 25 °C	10
	1.1; 3; 3.1;	40 % при 27 °C	80 % при 25 °C	10
	4; 4.1; 4.2	90 % при 15 °C	100 % при 25 °C	13
	5	90 % при 15 °C	80 % при 25 °C	13
	5.1	90 % при 15 °C	80 % при 25 °C	13
ТВ, Т, О, В ТМ, ОМ**	1; 2; 5	80 % при 27 °C	100 % при 35 °C****	20
	1.1	70 % при 27 °C	98 % при 35 °C	17
	2.1; 5.1	80 % при 27 °C	98 % при 35 °C	20
ТВ, Т, В ТМ, ОМ**	3	70 % при 27 °C	98 % при 35 °C	17
	3.1	70 % при 27 °C	98 % при 35 °C	17
ТВ, О, В, ТМ, ОМ**	4	70 % при 27 °C	98 % при 35 °C****	17
	4.1	60 % при 20 °C	80 % при 25 °C	10
	4.2	70 % при 27 °C	98 % при 35 °C	17
	5	80 % при 22 °C	100 % при 25 °C	15
М	1; 2	80 % при 22 °C	100 % при 25 °C	15
	1.1	70 % при 22 °C	98 % при 25 °C	11
	2.1	80 % при 22 °C	98 % при 25 °C	15
	3; 4; 3.1	70 % при 22 °C	98 % при 25 °C	11
	4.1	60 % при 20 °C	80 % при 25 °C	10
	4.2	70 % при 22 °C	98 % при 25 °C	11
	5	80 % при 22 °C	100 % при 25 °C	15
	5.1	80 % при 22 °C	98 % при 25 °C	15

* Указанное в таблице верхнее значение относительной влажности нормируется также при более низких температурах; при более высоких температурах относительная влажность ниже.

При нормированном верхнем значении 100 % наблюдается конденсация влаги, при нормированных верхних значениях 80 % или 98 % конденсация влаги не наблюдается.

Значению 80 % при 25 °С соответствуют значения 90 % при 20 °С или 50—60 % при 40 °С.

** Для морских судов исполнения ОМ, предназначенных для непродолжительного пребывания в районах с тропическим климатом, значения сочетания температуры и влажности допускается принимать такими же, как и для исполнения М.

*** Для изделий, предназначенных для угольных шахт, значения влажности принимают такими же, как для исполнения Т.

**** Для изделий видов климатических исполнений ОМ4 и ОМ5, устанавливаемых в машинных и котельных отделениях кораблей, верхнее предельное рабочее значение 100 % при 50 °С.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

Для изделий, предназначенных для применения только в герметичных объемах (в том числе вскрываемых для осмотра и ремонта) значение относительной влажности устанавливают:

для невскрываемых объемов или объемов, вскрываемых в помещениях с искусственно регулируемыми климатическими условиями, — как для категории 4 исполнения УХЛ; для объемов, вскрываемых в любых условиях, — как для категории 3 соответствующего исполнения.

3.7. При эксплуатации наземных изделий верхнее рабочее значение атмосферного давления составляет 106,7 кПа (800 мм рт.ст.).

Для изделий, не предназначенных для работы в высокогорных местностях (нормальная высота над уровнем моря не превышает 1000 м), нижнее рабочее значение атмосферного давления составляет 86,6 кПа (650 мм рт. ст.), нижнее предельное рабочее значение 84,0 кПа (630 мм рт. ст.).

Для летательных аппаратов, а также для изделий, предназначенных для работы на высотах более 1000 м при пониженном атмосферном давлении (в том числе изделий, предназначенных для эксплуатации как на высотах более 1000 м, так и на высотах до 1000 м, или в высокогорной местности) среднее и нижнее рабочие значения атмосферного давления в зависимости от высоты над уровнем моря принимают по обязательному приложению 7, табл. 1. В стандартах или технических условиях на такие изделия указывают значение давления, или группу пониженного давления, или высоту.

3.8. Интегральная поверхностная плотность потока энергии солнечного излучения (верхнее рабочее значение) для высот до 15 км включительно составляет 1125 Вт/м² (0,027 кал/см² · с), в том числе плотность потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280—400 нм) — 68 Вт/м² (0,0016 кал/см² · с).

С. 18 ГОСТ 15150—69

Интегральная поверхностная плотность потока энергии солнечного излучения (верхнее рабочее значение) для высот свыше 15 км составляет 1380 Вт/м² (0,033 кал/см² · с), в том числе плотность потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 200—400 нм) — 140 Вт/м² (0,0033 кал/см² · с).

3.6.—3.8. (Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

3.9. Интенсивность дождя (верхнее рабочее значение) составляет:

для изделий исполнений У, ТУ, УХЛ (ХЛ), ТС — 3 мм/мин;

для изделий исполнений ТВ, Т, О, М, ТМ, ОМ, В — 5 мм/мин.

П р и м е ч а н и е. Для изделий исполнений У, УХЛ (ХЛ) допускается руководствоваться обязательным приложением 5 в части сочетания интенсивности и продолжительности дождя.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.10. Интенсивность падения капель (верхнее рабочее значение) для изделий исполнений М, ТМ, ОМ, В категории 5, не являющихся встроеннымми элементами внутреннего монтажа, составляет 0,4 мм/мин при угле от 90 до 45° к горизонту.

3.11. Концентрация озона в приземном (приводном) слое воздуха составляет (верхнее рабочее значение) для исполнений ТВ, УХЛ (ХЛ), Т, О, ТМ, М, ОМ, В — 40 мкг/м³, для исполнений ТС, У, ТУ — 20 мкг/м³.

3.12. Скорость ветра (верхнее предельное значение) составляет 50 м/с.

3.13. Рабочие значения параметров, характеризующих действие пыли, приведены в табл. 7.

Т а б л и ц а 7

Наименование параметров	Норма при воздействии пыли		
	динамическом	статическом	на проницаемость
Размер частиц, мкм	Не более 200		Не более 50
Состав частиц пылевой смеси	Кварцевый песок не более 70 %, остальные составляющие не нормируются	Устанавливается в стандартах или технических условиях на группы изделий	Не нормируется

Продолжение табл. 7

Наименование параметров	Норма при воздействии пыли		
	динамическом	статическом	на проницаемость
Концентрация, г/м ³	Устанавливается в стандартах или технических условиях на изделия или группы изделий		Не нормируется
Скорость, м/с	15	—	—

3.14. Содержание в атмосфере на открытом воздухе коррозионно-активных агентов приведено в табл. 8.

Таблица 8

Тип атмосферы		Содержание коррозионно-активных агентов
Обозначение	Наименование	
I	Условно-чистая	Сернистый газ не более 20 мг/м ² · сут. (не более 0,025 мг/м ³); хлориды — менее 0,3 мг/м ² · сут.
II	Промышленная	Сернистый газ от 20 до 250 мг/м ² · сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м ³); хлориды — менее 0,3 мг/м ² · сут.
III	Морская	Сернистый газ не более 20 мг/м ² · сут. (не более 0,025 мг/м ³); хлориды — от 30 до 300 мг/м ² · сут.
IV	Приморско-промышленная	Сернистый газ от 20 до 250 мг/м ² · сут. (от 0,025 до 0,31 мг/м ³); хлориды — от 0,3 до 30 мг/м ² · сут.

П р и м е ч а н и я:

1. Изделия исполнений М, ТМ, ОМ, как правило, предназначаются для эксплуатации в атмосфере типа III; изделия исполнений У, ТУ, УХЛ (ХЛ), ТС, Т, ТВ и видов исполнения 04; 04.1; 04.2 — в атмосфере типов II и (или) I; исполнения О (кроме видов исполнений 04; 04.1; 04.2) — в атмосфере типа IV; исполнения В — в атмосфере типов III и IV.

2. Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере помещений (объемов) категорий 2—5 меньше указанного в таблице и устанавливается на основании измерений, приведенных для конкретных видов помещений (объемов); если данных измерений не имеется, то содержание коррозионно-активных агентов принимают равным 30—60 % указанного в таблице.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

С. 20 ГОСТ 15150—69

3.15. За нормальные значения факторов внешней среды при испытаниях изделий (нормальные климатические условия испытаний) принимают следующие:

температура — плюс 25 ± 10 °C;
относительная влажность воздуха — 45—80 %;
атмосферное давление 84,0—106,7 кПа (630—800 мм рт. ст.);
если в стандартах на отдельные группы изделий не приняты другие пределы, обусловленные спецификой изделий.

Если невозможно обеспечить нормальные климатические условия испытаний, допускается проводить испытания в климатических условиях УХЛ4 или О4 с пересчетом к нормальным климатическим условиям испытаний. Методика пересчета должна быть установлена в стандартах, технических условиях или другой нормативно-технической документации на изделия и (или) программах испытаний.

П р и м е ч а н и е. При температурах выше 30 °C относительная влажность не должна быть выше 70 %.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

3.16. Для изделий, предназначенных для работы на высотах более 1000 м (в том числе изделий, предназначенных для эксплуатации как на высотах более 1000 м, так и на высотах до 1000 м), в стандартах и технических условиях могут быть установлены для высот более 1000 м значения климатических факторов (кроме давления и нижнего значения температуры), отличающиеся от указанных в настоящем разделе. При этом верхнее и среднее значения температур, устанавливаемые для работы изделий на высотах свыше 1000 м до 4300 м (в том числе при определении эффективного значения температуры), могут быть вычислены уменьшением указанных в табл. 3 значений на 0,6 °C на каждые 100 м свыше 1000 м.

(Введен дополнительно, Изм. № 2, 3).

4. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗДЕЛИЯМ В ЧАСТИ ВИДОВ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

4.1. Требования по температуре внешней среды, сменам температуры, влажности и давлению воздуха предъявляют к изделиям всех исполнений и категорий.

Требования по предельным рабочим значениям температуры воздуха устанавливаются только для изделий с высокой вероятностью

безотказной работы, если это указано в технических заданиях на изделия, учитывая вероятность появления предельных значений температуры, равную 0,00001.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.2. Требования по воздействию солнечного излучения и дождя предъявляют только к изделиям категории 1. При этом к изделиям категории 1.1 требования предъявляют, если это указано в технических заданиях. Требования по воздействию солнечного излучения могут предъявляться не к изделию в целом, а только к таким его узлам и деталям, которые в условиях эксплуатации подвергаются непосредственному облучению солнцем.

4.3. Требования по воздействию ветра и падению капель предъявляют только к тем изделиям, для которых это указано в технических заданиях.

4.4. Требования по динамическому абразивному воздействию пыли предъявляют только к наружным частям изделий категории 1 исполнений ТС, О и В, если эти наружные части могут подвергаться абразивному воздействию пыли. При этом к изделиям категории 1.1, а также к изделиям других категорий исполнений ТС, О и В или к изделиям других исполнений эти требования предъявляются в тех случаях, когда это указывается в технических заданиях.

4.5. Требования по работоспособности или пыленепроницаемости при статическом или динамическом воздействии пыли предъявляют к имеющим подвижные или сочленяющиеся части изделиям категории 1 исполнений ТС, О и В.

К изделиям других категорий этих же исполнений или к изделиям других исполнений эти требования предъявляют в тех случаях, когда это указывается в технических заданиях.

Эти требования не предъявляют к деталям и узлам, предназначенным для размещения в комплектных изделиях с пыленепроницаемыми оболочками.

4.6. Требования по воздействию озона предъявляют к тем изделиям категорий 1 и 2, для которых это указано в технических заданиях.

4.7. Требования по динамическому абразивному воздействию снежной пыли предъявляют к наружным частям изделий исполнения УХЛ (ХЛ) категории 1. При этом к изделиям категории 1.1 эти требования предъявляют в тех случаях, если это указано в техническом задании. Это требование предъявляют также к изделиям исполнения У, если это указано в технических заданиях.

4.8. Требования по работоспособности или пыленепроницаемости при статическом или динамическом воздействии снежной пыли предъявляют к изделиям категории 1 исполнений У, УХЛ (ХЛ), О, В, если это указано в техническом задании, стандарте или технических условиях на изделие или группу изделий.

4.9. Требования по воздействию плесневых грибов предъявляют к изделиям (или их узлам и деталям) исполнений Т, ТВ, ТМ, ОМ, О, В, за исключением изделий категории 4.1.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

4.10. Требования к коррозионной стойкости при воздействии соляного тумана предъявляют к изделиям исполнений М, ТМ, ОМ, В категорий 1 и 2, а также к предназначенным для эксплуатации на побережьях (если это оговорено в технических заданиях, стандартах или технических условиях) изделиям категорий 1 и 2 других исполнений. Для категорий 2 эти требования предъявляют только к изделиям, предназначенным для эксплуатации под навесом. Методы оценки коррозионной стойкости и допустимые изменения внешнего вида изделий устанавливают в технических заданиях, стандартах или технических условиях.

4.11. Требования по водонепроницаемости, т.е. сохранению параметров в пределах значений, установленных техническими заданиями, стандартами или техническими условиями, после пребывания в воде в течение часа, если иное не указано в технических заданиях, стандартах или технических условиях, предъявляют к изделиям, которые могут на короткий срок оказаться под водой. Для встроенных элементов это требование предъявляют только к элементам наружного монтажа изделий, указанных в данном пункте.

4.12. Требования по сохранению параметров в пределах значений, установленных техническими заданиями, стандартами или техническими условиями, в процессе пребывания под водой, предъявляют к изделиям, предназначенным для эксплуатации под водой. Для встроенных элементов эти требования предъявляют только к элементам наружного монтажа изделий, указанных в данном пункте.

Изделия, которые по условиям своей работы подвергаются обливанию морской водой, должны сохранять свои параметры в пределах значений, установленных техническими заданиями, стандартами или техническими условиями.

4.13. Требования по работоспособности при выпадении на изделие иnea предъявляют к изделиям исполнений УХЛ (ХЛ), М, ОМ,

О, В категории 1, а также предназначенным для эксплуатации под навесом изделиям категории 2. Для изделий электротехники, радиотехники и приборостроения эти требования состоят в том, что изделия должны допускать приложение номинального напряжения без пробоя или поверхностного перекрытия при выпадении на изделия инея с последующим его оттаиванием.

К изделиям внутреннего монтажа указанных выше изделий, а также к изделиям категории 3.1 (например, в отапливаемых кузовах, прицепах) эти требования предъявляют, если это указано в технических заданиях.

4.13а. Требования по работоспособности изделий при образовании на них гололеда предъявляют (если это указано в технических заданиях, стандартах или технических условиях) к изделиям исполнений У, ТУ, УХЛ (ХЛ), М, ОМ, О, В категории 1, а также предназначенным для эксплуатации под навесом изделий категории 2, имеющих открытые подвижные части и (или) открытые размыкаемые контакты.

(Введен дополнительно, Изм. № 3).

4.14. (Исключен, Изм. № 1).

4.15. В технически обоснованных случаях в технических заданиях, стандартах или технических условиях могут устанавливаться требования по видам воздействия, не указанным в настоящем стандарте. Если изделия предназначены для эксплуатации в особых условиях внешней среды (например, атмосфера агрессивных газов химических производств или инертных газов, жидкая среда, облучение, насыщенность атмосферным электричеством), дополнительные параметры этой среды, не указанные в настоящем стандарте, должны быть указаны в документации, утвержденной в установленном порядке.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗДЕЛИЯМ В ЧАСТИ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Для изделий, предназначенных для работы в нормальных условиях, в качестве номинальных принимают значения климатических факторов внешней среды, указанные в разд. 3 (с учетом пп. 5.4; 5.6; 5.7).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.2. В тех случаях, когда функциональное назначение изделия не обуславливает необходимости его работы в диапазоне нормальных значений климатических факторов, установленных для данного вида

исполнения, в технических условиях на изделия указывают более узкий или широкий диапазон значений, обусловленный технической необходимостью. В частности, повышенные по сравнению с приведенными в п. 3.2 верхнее и среднее значения температуры окружающего воздуха следует принимать для изделий, специально предназначенных для эксплуатации вблизи прокатных станов или литьевого оборудования, для применения в качестве встроенных элементов в комплектных электротехнических и радиоэлектронных изделиях (аппаратуре) или их блоках, а также для применения под капотом автомобилей и тракторов или в других закрытых конструкциях, где температура внутри конструкции выше, чем снаружи из-за выделения тепла соседними изделиями или из-за недостаточного рассеяния тепла, выделяемого данным изделием. Значения номинальных климатических факторов, отличные от нормальных, допускается устанавливать также для отдельных видов изделий, работающих в специфических условиях (например, для оборудования животноводческих помещений, изделий сезонного использования и т.п.).

Если для работы изделия установлен более узкий диапазон значений климатических факторов, то при хранении и (или) транспортировании в эксплуатации, например, при перерывах в работе (эксплуатации в нерабочем состоянии) изделие должно выдерживать воздействие всего диапазона нормальных значений климатических факторов, установленных для соответствующего вида климатического исполнения, что указывают в НТД на изделие.

Допускается по согласованию с заказчиком указывать более узкий диапазон значений климатических факторов в тех случаях, когда изделие по своим конструктивным и физическим параметрам не может эксплуатироваться (работать или храниться и транспортироваться при перерывах в работе) во всем диапазоне значений климатических факторов, а переработка изделия технически и экономически нецелесообразна. При этом в необходимых случаях указывают также рекомендации о дополнительных мероприятиях, которые следует выполнять для обеспечения возможности эксплуатации изделия во всем диапазоне значений климатических факторов.

Значения номинальных климатических факторов, отличные от нормальных, устанавливают в указанных в настоящем пункте случаях только при наличии специального технического обоснования, подтвержденного измерениями значений факторов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.3. Диапазон и скорость изменения температуры, к которым должны быть устойчивы изделия, устанавливают в стандартах, технических условиях или технических заданиях на изделия, при этом для одного вида изделия требования быстрой и медленной скорости изменения температур могут быть установлены в пределах различных диапазонов температур в зависимости от особенностей эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

5.4. При установлении номинальных температур для изделий в соответствии с п. 5.1 необходимо:

а) для изделий категории 1 при установлении верхних и предельных рабочих значений температуры учитывать дополнительное увеличение температуры изделия за счет нагрева солнечными лучами.

Исключение составляют изделия, конструктивные особенности или характер работы которых обеспечивают практическое отсутствие дополнительного повышения температуры тех узлов или деталей, которые влияют на долговечность и надежность изделия. Рекомендуется принимать значения дополнительных увеличений температуры изделий за счет нагрева солнечными лучами, указанные в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Исполнение изделий	Увеличение температуры, °С	
	рабочего значения	предельного рабочего значения
У, ТУ, УХЛ, ТВ	5	10
ТС, Т, В, О	5	5
ХЛ, М, ТМ, ОМ	0	0

П р и м е ч а н и е. Для изделий всех исполнений, кроме ХЛ, у которых поверхности, нагреваемые солнцем, имеют иной цвет, кроме белого или серебристо-белого, рабочие (а для исполнений М, ТМ, ОМ также и предельные рабочие) температуры увеличивают на 5 °С;

б) для изделий категории 1 в пластмассовой или деревянной оболочке верхнее рабочее и предельное рабочее (а для изделий в металлической с теплоизоляцией оболочке — только предельное рабочее) значения температуры повышать на 5 °С по сравнению с указанной в подпункте а настоящего пункта;

в) для узлов и деталей изделий, находящихся в оболочке комплектного изделия (категорий 2; 3.1); за исключением хорошо вентилируемого (продуваемого), значения температуры принимать такими же, как для комплектного изделия в целом, с учетом подпунктов

С. 26 ГОСТ 15150—69

а и б настоящего пункта, если по конструктивным особенностям данного комплектного изделия не требуются более высокие верхние значения температуры;

г) для изделий категории 4.1 в зависимости от их специфики допускается устанавливать другие, в том числе более узкие, пределы температур по сравнению с указанными в табл. 3;

д) для изделий, устанавливаемых в машинных, котельных отделениях и на камбузах судов (кораблей), верхнее значение температуры воздуха принимать на 5 °С выше, чем для изделий категории 4, за исключением судов, условия вентиляции которых обеспечивают существенное уравнивание условий в указанных отделениях с условиями на открытом воздухе; верхнее предельное рабочее значение таких изделий вида климатического исполнения ОМ4 или любых изделий видов климатического исполнения ОМ2; ОМ3.1 и ОМ5 для кораблей принимать 60°C с частотой повторения не более 5 раз в году по 2 ч;

е) для железнодорожного подвижного состава исполнения У нижнее рабочее и предельное значения температуры принимать равными минус 50°C;

ж) для изделий категории 4, охлаждаемых путем забора наружного воздуха, значения температуры воздуха принимать такими же, как и для категории 2.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

5.5. Если в качестве номинальных необходимо в соответствии с пп. 5.2 и 5.11 установить отличные от нормальных значения температуры внешней среды, рекомендуется выбирать следующие величины температуры:

положительные значения: +1; +10; +20; +30; +40; +45; +50; +55; +60; +70; +85; +100; +125; +155; +200; +250; +315; +400; +500 °C;

отрицательные значения: -196; -150; -120; -100; -85; -60; -45; -30; -25; -10; -5 °C.

5.6. Для изделий категории 4.1 в зависимости от их специфики допускается устанавливать другие, в том числе более узкие, пределы значений по влажности по сравнению с указанными в табл. 6.

5.7. Если в соответствии с п. 5.2 необходимо установить отличные от нормальных значения давления воздуха или другого газа, следует выбирать одно из следующих значений:

а) пониженное атмосферное давление в соответствии с приложением 7, табл. 2;

б) повышенное давление воздуха или другого газа, Па (атм) $1,47 \times 10^5$ (1,5); $1,96 \cdot 10^5$ (2); $2,44 \cdot 10^5$ (2,5); $2,94 \cdot 10^5$ (3); $5,88 \cdot 10^5$ (6).

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.8. Нормы воздействия соляного тумана по п. 4.10 должны соответствовать нормам, установленным в стандартах, регламентирующих методы испытаний изделий.

5.9. Величину гидростатического давления воды по п. 4.12 и срок его действия устанавливают в технических заданиях, стандартах или технических условиях.

5.10. Если изготавливаемое изделие предназначается для эксплуатации только в определенном географическом пункте или ограниченном районе (например, оборудование для строящегося предприятия), то допускается для такого изделия устанавливать номинальные значения климатических факторов, характерные для данного пункта или района и отличные от указанных в настоящем стандарте для макроклиматического района, где находится данный пункт или район. При этом в качестве номинальных рабочих температур должны быть приняты средние из абсолютных годовых максимумов и минимумов температуры, а в качестве предельных — абсолютная максимальная и абсолютная минимальная температуры.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.11. В технически обоснованных случаях в технических заданиях, стандартах и технических условиях могут устанавливаться более жесткие, чем указаны в настоящем стандарте, значения климатических факторов.

6. ЭФФЕКТИВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

6.1. За эффективное значение температуры окружающей среды (при тепловых расчетах) рекомендуется принимать номинальное верхнее значение рабочей температуры (а для исполнений Т, ТС, О, В значение температуры, равное 45°C), при этом для изделий категории 1 исполнений У, ТУ, ХЛ, М верхнее значение рабочей температуры принимают без учета поправок по п. 5.4а, а для исполнений Т, ТВ, ТС, О, В — без учета поправок, указанных в примечании к табл. 9, или же эффективное значение температуры, определяемое по ГОСТ 9.083, ГОСТ 9.707.

Для изделий, увеличение температуры которых выше определенного значения приводит в скачкообразным качественным изменениям (например, выходу из строя транзисторов, срабатыванию тепловых реле и т. п.), за эффективную температуру принимают верхнее значение рабочей температуры независимо от исполнения или категории размещения.

С. 28 ГОСТ 15150—69

Допускается за эффективное значение температуры принимать значения ниже верхнего рабочего с указанием технических параметров (или степени их изменения по сравнению с номинальными) для продолжительной работы при более высоких, чем эффективное значение температуры.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

6.2. По согласованию с заказчиком, значение эффективной температуры для встроенных элементов, предназначенных для конкретных комплектных изделий, может быть установлено меньше верхнего значения (с учетом режима работы этих элементов и комплектного изделия).

6.3. Для изделий категорий 1, 2 и 3, предназначенных для работы только в ночное время (например, для электроосветительной аппаратуры), эффективное значение температуры допускается принимать на 5°C ниже, чем указано в п. 6.1.

6.4. За эффективные значения сочетания влажности и температуры при расчетах параметров изделий, изменение которых вызывается сравнительно длительными процессами (например, процессами диффузии водяных паров, коррозии, электролиза, гидролиза, воздействия агрессивной среды) принимают среднегодовые значения влажности и температуры по табл. 6 (при этом для изделий исполнения ТС указанное значение влажности увеличивают на 10 %, для изделий исполнений ТУ, У, УХЛ указанное значение температуры увеличивают на 5°C), если в стандартах или технических условиях на изделие нет других указаний.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

6.5. За эффективные значения концентрации агрессивной среды принимают среднелогарифмическое значение содержания коррозионно-активных агентов, соответствующего определенному типу атмосферы; если в стандартах или технических условиях на изделия нормированы дополнительные виды коррозионно-активных агентов или другие агрессивные среды — верхнее номинальное значение концентрации агрессивной среды, указанное для длительной работы (например, санитарно-допустимые нормы для газовых сред), если в стандартах или технических условиях на изделия нет других указаний.

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

7. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛОВ, СПЛАВОВ, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

7.1. Группы условий эксплуатации по коррозионной активности атмосферы для металлов и сплавов без покрытий, а также с металлическими и неметаллическими неорганическими покрытиями приведены в табл. 10.

Таблица 10

Обозначение группы условий эксплуатации	Условия эксплуатации		Ранее принятое обозначение группы условий эксплуатации
	Категории изделий или категории размещения деталей (поверхностей)	Исполнения изделий	
1	3*; 3.1 2.1; 3*; 3.1 4; 4.2 4.1	ТС У, ТУ, УХЛ (ХЛ) УХЛ (ХЛ), ТС Все исполнения, кроме У, ТУ, Т	Л
2	1.1; 2; 3 2.1 3*; 3.1 4; 4.2	ТС ТВ, Т, О ТВ, Т ТВ, О, М, ТМ, ОМ, В	С1; С2
3	1 1**; 1.1; 2; 3	ТС У, ТУ, УХЛ (ХЛ)	С3; С2
4	1.1	ТВ, Т, О, М, ТМ, ОМ, В	С4
5	1 1**; 2 3	У, ТУ, УХЛ (ХЛ) ТВ, Т, О ТВ, Т	Ж1; Ж2
6	1***; 2***; 2.1; 3; 3.1	М, ТМ, ОМ, В	Ж3
7	1 5; 5.1	ТВ, Т, О Все исполнения	ОЖ1; ОЖ2
8	1; 2	М, ТМ, ОМ, В	ОЖ3

* Только для деталей, размещенных в оболочках изделий с естественной или искусственной вентиляцией.

** Только для изделий, специально предназначенных для эксплуатации в атмосфере типа I (табл. 8).

*** Только для изделий и деталей, защищенных от попадания брызг морской воды.

С. 30 ГОСТ 15150—69

П р и м е ч а н и е. Увеличение порядкового номера обозначения группы условий эксплуатации не означает увеличения степени воздействия условий эксплуатации для конкретного металла, сплава, покрытия.

В таблице не оговорены случаи, указанные в п. 4.15, а также случаи, когда в изделиях имеются материалы, выделяющие коррозионно-активные вещества. Эти случаи должны при необходимости оговариваться в стандартах или технических условиях на изделия или в другой документации, утвержденной в установленном порядке.

Группы условий эксплуатации деталей могут не совпадать с условиями эксплуатации изделия в целом. Обозначения групп условий эксплуатации используют в документации по выбору покрытий, металлов, сплавов, но не устанавливают в технической документации на изделия в целом (например, в ОТТ, ОТУ, эксплуатационной документации).

7.2. Определение групп условий эксплуатации металлов и металлических и неметаллических неорганических покрытий в зависимости от климатического исполнения и категории размещения изделий производится по табл. 11.

Т а б л и ц а 11

Категории изделий или категории размещения деталей (поверхностей)	Исполнения изделий							
	У, ТУ	УХЛ (ХЛ)	ТС	ТВ	Т	М, ТМ, ОМ	О	В
	Группы условий эксплуатации							
1	3**; 5	3**; 5	3	5**; 7	5**; 7	6***; 8	5**; 7	6***; 8
1.1	3	3	2	4	4	4	4	4
2	3	3	2	5	5	6***; 8	5	6***; 8
2.1	1	1	—	2	2	6	2	6
3	1*; 3	1*; 3	1*; 2	2*; 5	2*; 5	6	—	6
3.1	1	1	1	2	2	6	—	6
4	—	1	1	2	—	2	2	2
4.1	—	1	1	1	—	1	1	1
4.2	—	1	1	2	—	2	2	2
5	7	7	7	7	7	7	7	7
5.1	7	7	7	7	7	7	7	7

* Только для деталей, размещенных в оболочках изделий с естественной или искусственной вентиляцией.

** Только для изделий, специально предназначенных для эксплуатации в атмосфере типа I (табл. 8).

*** Только для изделий и деталей, защищенных от попадания брызг морской воды.

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ В ИСПОЛНЕНИИ ДЛЯ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА В РАЙОНАХ С ТРОПИЧЕСКИМ ИЛИ ХОЛОДНЫМ КЛИМАТОМ

8.1. Если изделия предназначены для эксплуатации только в определенных географических пунктах стран, отнесенных в соответствии с приложением 3 к макроклиматическим районам с тропическим климатом или в определенном географическом пункте макроклиматического района с холодным климатом, указанного в приложении 2 (например, оборудование для строящегося предприятия), и если для них не используются требования п. 5.10, допускается изготовление таких изделий в исполнении У, если значения климатических факторов в данном географическом пункте не отличаются от соответствующих значений, установленных для макроклиматического района с умеренным климатом. При этом должна быть обеспечена сохранность изделий во время транспортирования и хранения в макроклиматических районах с тропическим или холодным климатом соответственно. Решение о возможности поставок указанных в данном пункте изделий в исполнении У принимается по согласованию между заказчиком, изготовителем и проектантом, а для экспортимемых изделий — также экспортирующей организацией, после изучения данных о значении климатических факторов в данном географическом пункте.

8.2. Поставка изделий в исполнении У в пункты, расположенные в макроклиматическом районе с сухим тропическим климатом, может быть допущена, если средняя из абсолютных годовых максимумов температура воздуха в данном пункте не превышает 40°C , высота местности не превышает 1000 м, и не предъявляются специальные требования по защите изделий от действия пыли.

8.3. Поставка изделий в исполнении У в пункты, расположенные в макроклиматическом районе с влажным тропическим климатом, может быть допущена, если:

а) средняя из абсолютных годовых максимумов температура воздуха не превышает 40°C ;

б) сочетание температуры воздуха, равной или выше 20°C и относительной влажности воздуха, равной или выше 80 %, наблюдается менее 12 ч в сутки или более 12 ч в сутки, но за непрерывный период — менее 2 месяцев в году;

в) высота местности не более 1000 м.

8.4. Если высота местности более 1000 м над уровнем моря, указанные в пп. 8.2 и 8.3 требования в части температуры воздуха могут считаться выполненными, если сумма средней из абсолютных годовых максимумов температуры воздуха и поправок на высоту в соответствии с разд. 9 не превышает 40°C .

8.5. Поставка изделий в исполнении У в пункты, расположенные в макроклиматическом районе с холодным климатом, может быть допущена, если средняя из абсолютных годовых минимумов температура воздуха в данном пункте не ниже минус 45 °С.

8.2—8.5. (Измененная редакция, Изм. № 2).

9. ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ВЫСОТАХ БОЛЬШИХ, ЧЕМ НОРМАЛЬНАЯ

9.1. Требования настоящего раздела не распространяются на изделия, работающие при искусственно поддерживаемом давлении окружающей среды.

9.2. Изделия, предназначенные для работы на нормальной высоте, могут работать на высотах, превышающих нормальную, при соблюдении указаний пп. 9.3—9.5, если в остальном условия и режимы работы изделий и технико-экономически целесообразные сроки их службы остаются такими же, как для аналогичных изделий, используемых на нормальной высоте.

Исключение составляют:

а) изделия, коммутирующие электрический ток под напряжением, для которых требуется дополнительная проверка их способности коммутировать ток при пониженных давлениях;

б) изделия, режимы работы которых зависят от разности давлений внутри и снаружи изделия или его узлов; для этих изделий требуется дополнительная проверка способности функционировать при пониженных давлениях.

9.3. Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности воздуха увеличиваются фактические превышения температуры всех видов изделий, выделяющих при работе тепло и полностью или частично охлаждаемых путем свободной или принудительной конвекции воздуха, при использовании таких изделий на высотах более нормальной допустимые превышения температуры должны быть понижены на величину, соответствующую поправке на высоту. В стандартах или технических условиях на такие изделия должны быть указаны поправки на величину уменьшения номинальной нагрузки изделия (если это возможно) или на величину уменьшения предельно допустимых превышений температуры на каждые 100 или 1000 м высоты, превышающей нормальную.

Причение. Если увеличение превышения температуры компенсируется более низкой, чем при нормальных высотах, температурой окружающего воздуха, понижение фактических превышений температуры можно

не производить. При решении данного вопроса должно производиться сравнение температуры, принятой за нормальную для данного района в соответствии с разд. 3, со средней из абсолютных годовых максимумов температурой воздуха в месте установки изделий.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

9.4. Для изделий, производительность которых зависит от количества проходящего через них воздуха (например, компрессоров, воздуходувок), необходимо учитывать изменение производительности при уменьшении плотности воздуха с ростом высоты.

9.5. Вследствие того, что с ростом высоты из-за уменьшения плотности и происходящего вследствие этого снижения электрической прочности воздуха уменьшаются пробивные напряжения электрической изоляции изделий, у которых пробивные напряжения изоляции полностью или частично определяются электрической прочностью воздушных промежутков, указанное снижение пробивной прочности должно учитываться при использовании таких изделий на высотах более нормальной. Коэффициенты, указывающие относительную электрическую прочность воздушных промежутков для высот от 1000 до 30000 м, приведены в табл. 12. Для высот более 30000 м коэффициенты электрической прочности устанавливаются в стандартах или технических условиях на конкретные виды или группы изделий. Для высот, имеющих промежуточное значение, эти коэффициенты допускается вычислять, используя ближайшие значения коэффициентов и принимая, что в этих интервалах разность коэффициентов пропорциональна разности высот.

В технически обоснованных случаях (например, для изделий, электрическая прочность которых определяется большими воздушными промежутками или воздушными промежутками с равномерным электрическим полем) степень снижения электрической прочности с высотой может быть принята меньшей, чем указано в табл. 12. Эта степень снижения должна быть указана в стандартах на соответствующие виды изделий.

9.6. Для изделий, специально предназначенных для работы на высотах более 1000 м, при установлении допустимых превышений температуры, производительности, электроизоляционных расстояний и величин разрядных промежутков можно пользоваться указаниями пп. 9.3—9.5, если в остальном условия, режимы работы изделий и технико-экономически целесообразные сроки их службы остаются такими же, как для соответствующих изделий общего применения.

Таблица 12

Высота над уровнем моря в тыс. м	Коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков	Высота над уровнем моря в тыс. м	Коэффициент относительной электрической прочности воздушных промежутков
1	1,00	9,0	0,39
1,2	0,98	10,0	0,35
1,5	0,95	12,0	0,30
1,8	0,92	14,0	0,25
2,0	0,90	15,0	0,22
2,5	0,85	16,0	0,19
3,0	0,80	18,0	0,14
3,5	0,75	20,0	0,10
4,0	0,72	22,0	0,08
4,5	0,67	24,0	0,07
5,0	0,62	25,0	0,06
6,0	0,56	26,0	0,05
7,0	0,51	28,0	0,04
8,0	0,45	30,0	0,03

10. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ В ЧАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

10.1. Условия хранения изделий, определяемые местом их размещения, макроклиматическим районом и типом атмосферы, и характеризующиеся совокупностью климатических факторов, действующих при хранении на упакованные и (или) консервированные изделия, приведены в табл. 13.

10.2. Условия транспортирования изделий, кроме указанных в пп. 10.3—10.5, являются такими же, как условия хранения на открытых площадках: для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом на суше — по условиям хранения 8* для всех макроклиматических районов на суше, для макроклиматического района с тропическим климатом и при морских перевозах — 9**. При этом, если изделия предназначены для транспортирования на открытых палубах, должно учитываться воздействие обливания морской волной.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

10.3. Для изделий, в стандартах или технических условиях на которые предусмотрено транспортирование только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.) условия транспортирования являются такими же, как условия хранения: для макроклиматических районов с

Таблица 13

Условия хранения изделий

Условия хранения	Обозначение условий хранения изделия		Климатические факторы				
	Вспомогательное	Температура воздуха, °C	Относительная влажность воздуха, % по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Нижнее значение температуры хранения, °C	Высокое значение температуры хранения, °C	Нижнее значение влажности воздуха, %/мин	Высокое значение влажности воздуха, %/мин
Отапливаемые и вентилюемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах	1 Л Хранилище	Ограждаемое хранилище	текстовое	+40	+5	УХЛ4	—
Хранилище с регулируемой влажностью	1.1 —	—	—	+50	-60	См. примечание 1	—
Хранилище с регулируемой температурой и влажностью	1.2 —	—	—	+15	+5	То же	—
Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без	2 С	Неограждаемое хранилище в макроклиматических районах	—	+40	-50	У3	—

Продолжение табл. 13

Обозначение условий хранения изделий		Климатические факторы		
Условия хранения	Вспомогательное	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Параметры
искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом	Охлаждающее устройство текстовое	Охлаждающее устройство	Холодное снабжение	Снижение насыщенностии воздуха, м3/мин Нагревательное оборудование, Вт/мин Изменение пропускной способности
Закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируе-	3	Ж3	Неотапливаемое хранение	+50 —50*** B3 — — Н +

Продолжение табл. 13

Обозначение условий хранения изделий		Условия хранения		Климатические факторы	
Вспомогательное	Температура воздуха, °С	текстовое	буквенно-цифровое	Относительная влажность воздуха по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Максимальное значение температуры воздуха, °С/мин
Мых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе (например, каменные, бетонные, металлические с теплоизоляцией и другие хранилища), расположенные в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом	4	Ж2	Навесы в макроклиматических районах с умеренным и	+50 —50**	U2 H — + —

Продолжение табл. 13

Обозначение условий хранения изделий		Климатические факторы		
Условия хранения	Вспомогательное	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Измерение прибора и испытательного устройства
Очное	Грубое	Текстовое	Берхее шарене Hinkheе шарене	COHENEHEE NZIYAEHEE NTHENHHOCHT MOKKA, MM/MINH HEC 3HAYEHNE, MM/MINH TTHM
Чаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплонизоляции и т. п.), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), рас-	Холодным климатом в условиях чистой атмосфере	+50 —50**	U2 Н — + —

Продолжение табл. 13

Условия хранения		Обозначение условий хранения изделий		Климатические факторы			
	Вспомогательное	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Название параметра	Значение параметра	Единица измерения	Максимальные пределы
Положенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов****	Очное текстовое	буквенно запись	буквенно запись	Сохранение сырья			
Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплонизоляции), расположенные в любых макроклиматических районах, в том числе в рай-	6	ОЖ2	Навесы	+60 —50 ***	O2	Н	— + +

Продолжение табл. 13

Обозначение условий хранения изделий		Климатические факторы			
Условия хранения	Вспомогательное	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха по габл. 6 для климатического исполнения изделия		
			безразмерное значение	безразмерное значение	безразмерное значение
нах с тропическим климатом в атмосфере любых типов***	текстовое				
Открытые площадки, расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере типа I	7 Ж	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере	+50*	-50**	У1 + 3 + —
Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов***	8 ОЖ3	Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов***	+50*	-50**	У1 + 3 + —

Продолжение табл. 13

Условия хранения	Обозначение условий хранения изделий		Климатические факторы			
	Вспомогательное	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха по табл. 6 для климатического исполнения изделия	Нижнее значение температуры хранения, °С	Нижнее значение температуры хранения, °С	Нижнее значение температуры хранения, °С
Открытые площадки в любых макроклиматических районах, в том числе в районах с тропическим климатом, в атмосфере любых типов***	9 ОЖ1	Открытые площаики	+60 —50 ***	01	+	5
OCHOBHOE	gykbeHHOe	tekstovoe	bezpecheHHe shayeeHHe	shyKHeHHe shayeeHHe	shyKHeHHe shayeeHHe	shyKHeHHe shayeeHHe

* Кратковременно (до 3—4 ч в год) температура может повышаться до 60 °С для условий хранения 8, до 70 °С — для условий хранения 9.

** Значение температуры принимают минус 60 °С для изделий исполнения УХЛ (ХЛ), О, В категории 1; 1.1; 2, 2.1; 3; 3.1, а также для изделий других исполнений, у которых в стандартах или технических условиях на изделия указано нижнее значение температуры при эксплуатации ниже минус 50 °С или которые должны транспортироваться через районы с холодным климатом в зимнее время (или временно храниться в этих районах).

*** Допускается нижнее значение температуры принимать минус 10 °С, если изделие не будет транспортироваться или храниться на территории с умеренным и холодным климатом в зимнее время или транспортируясь самолетом в любое время года.

Продолжение табл. 13

**** В этом случае учитывают воздействие только атмосферы типа II, о чем в стандартах или технических условиях специальных указаний не делают. Воздействие атмосферы типов III и IV следует учитывать, если это указано в стандартах или технических условиях на изделие. В частности, при хранении изделий на палубах плавающих кораблей и судов следует учитывать воздействие атмосферы типа III, а также (но время плавания) сернистого газа с содержанием его в атмосфере от 60 до 250 МГ/М³, сут (0,07 до 0,3 МГ/М³).

Причечания:

1. Значения относительной влажности воздуха: для условий хранения 1.1 верхнее — 40 % при 50 °С, среднеголовое — 30 % при 20 °С; для условий хранения 1.2 верхнее — 55 % при 15 °С, среднеголовое — 40 % при 15 °С.

2. Интегральная поверхностная плотность потока энергии солнечного излучения составляет 1125 Вт/м² (0,027 кал/(см² с), в том числе плотность потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн 280—400 нм) — 68 Вт/м² (0,0016 кал/см² с).

3. При хранении в условиях 3, 6 или 9 в макроклиматическом районе с сухим тропическим климатом допускается принимать значение относительной влажности воздуха и воздействие плесневых грибов такими же, как для условий хранения 2, если обеспечена сохранность изделий при транспортировании.

4. Знак минус «-» означает, что воздействие факторов не учитывается, знак плюс «+» — воздействие фактора учитывается, знак «Н» — воздействие фактора существенно меньше, чем для случая, обозначенного знаком плюс «+».

5. В нормативно-технической документации на изделие указывают основное обозначение условий хранения. Одно из вспомогательных обозначений допускается указывать в скобках наряду с основным для связи с ранее применявшимися обозначениями.

6. Условия хранения 1.1 и 1.2 назначают при специальном техническом и экономическом обосновании.

7. Содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере в условиях хранения 1; 1.1; 2; 3 такое же, как в атмосфере помещений категорий 2, 3, 4, 5 по п. 3.14.

(Измененная редакция, Изд. № 2, 3).

умеренным и холодным климатом на суше — по условиям хранения 5*, для всех макроклиматических районов на суше или для макроклиматического района с влажным тропическим климатом — по условиям хранения 6, при морских перевозках в трюмах — по условиям хранения 3**.

10.4. Для изделий предназначенных для транспортирования на самолетах, дополнительно к указанному в п. 10.2, должны учитываться воздействия:

низкой температуры, равной минус 60 °С (нижнее значение);
резкой смены температур от верхнего значения при хранении до минус 60 °С и обратно;

пониженного давления воздуха (нижнее значение давления выбирается по п. 37. и указывается в технических заданиях, стандартах или технических условиях на изделия).

Указания настоящего пункта не применяют к изделиям, для которых в стандартах или технических условиях предусмотрено транспортирование только в отапливаемых герметизированных отсеках.

10.5. В случаях, когда по конструктивным особенностям изделий не допускается воздействие на них при транспортировании и (или) хранении температур, установленных в пп. 10.1—10.4, по согласованию с заказчиком устанавливают условия транспортирования такие же, как для условий хранения 1, или более узкие диапазоны температур по сравнению с установленными для условий хранения 4—9, или устанавливают требования по транспортированию и (или) хранению только в течение отдельных сезонов. Указанные в настоящем пункте условия транспортирования дополнительно оговаривают в сопроводительной документации и маркировке груза.

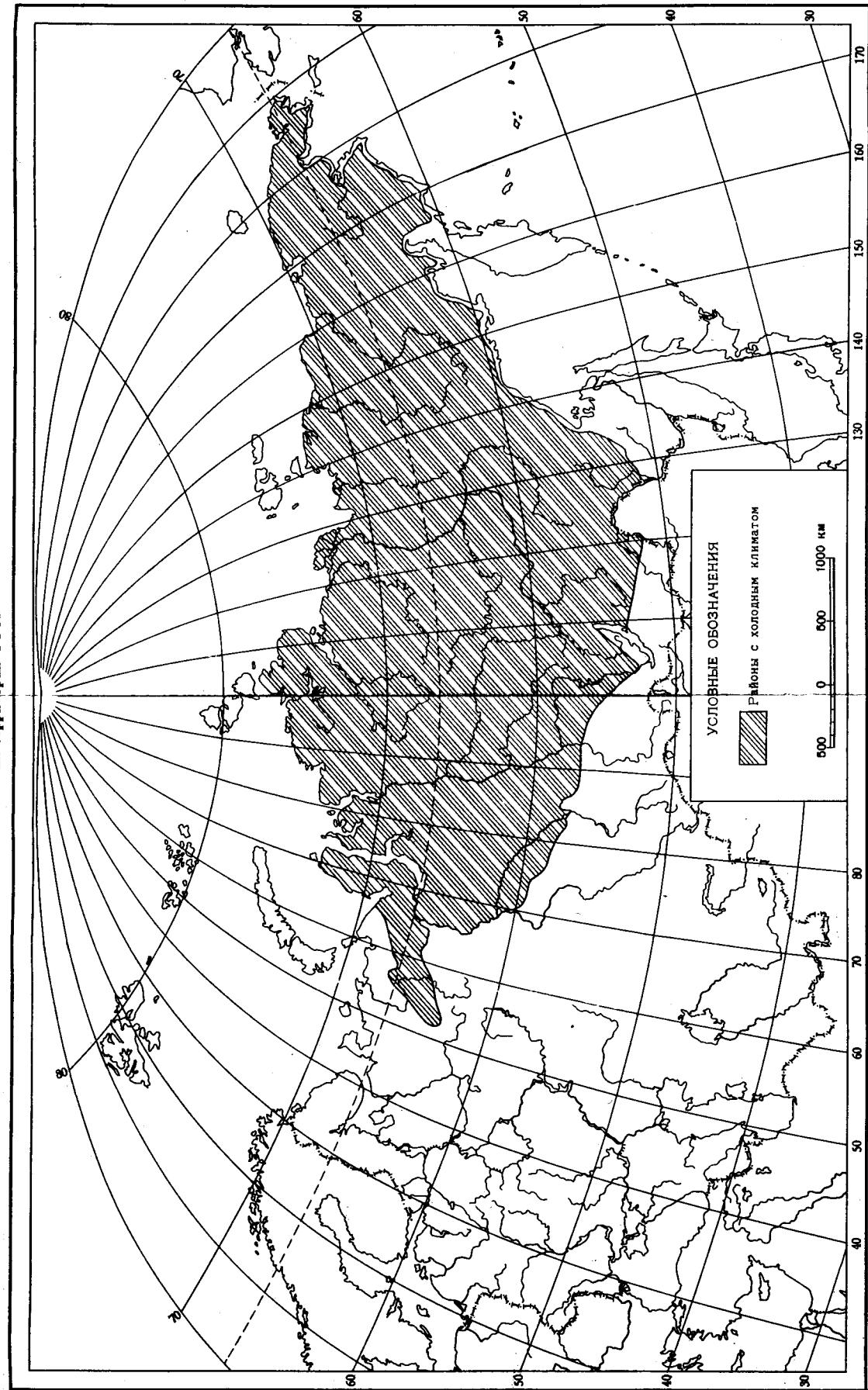
10.6. Сроки пребывания изделий в соответствующих условиях транспортирования устанавливают в стандартах на условия транспортирования или (при отсутствии таких стандартов) — в стандартах или технических условиях на изделия.

П р и м е ч а н и е. Условия транспортирования в настоящем разделе приведены для оценки видов и величин климатических факторов, действующих на упаковку и упакованные изделия, и должны учитываться при выборе консервации и упаковки (с учетом исполнения и категории изделий).

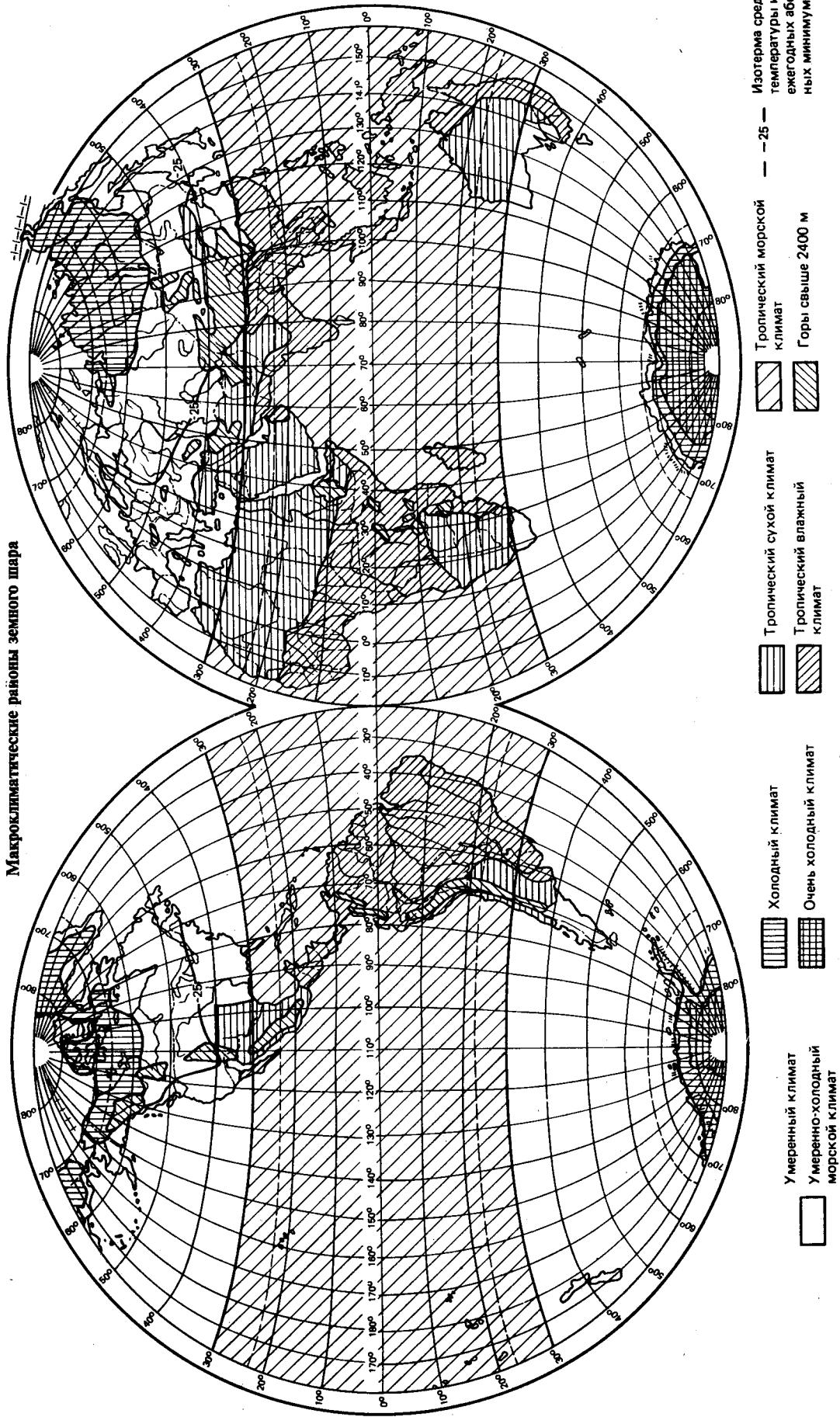
* В этом случае учитывают воздействие только атмосферы типа II, о чем в стандартах или технических условиях специальных указаний не делают. Если требуется учитывать воздействие атмосферы типов III и IV, это должно быть указано в стандартах или технических условиях.

** При морских перевозках в пределах района с морским умеренным климатом при расстоянии перевозок не более 1,5 тыс. км и (или) сроках транспортирования не более 1 месяца соответственно 8 и 2.

Макроклиматический район с холодным климатом
на территории СССР



Макроклиматические районы земного шара



ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ

1. **Климатические факторы внешней среды** — температура, влажность воздуха, давление воздуха или газа (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе снежная), смены температур, соляной туман, иней, гидростатическое давление воды, действие плесневых грибов, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов.

2. **Нормальные значения климатических факторов внешней среды** — уточненные для использования в технике естественно изменяющиеся значения климатических факторов в пределах данной географической зоны с учетом места размещения изделия.

3. **Номинальные значения климатических факторов внешней среды** — нормируемые в технических заданиях, стандартах или технических условиях значения климатических факторов (естественно изменяющиеся или неизменные), в пределах которых обеспечивается нормальная эксплуатация конкретных видов изделий.

4. **Рабочие значения климатических факторов внешней среды** — естественно изменяющиеся или неизменные значения климатических факторов, в пределах которых обеспечивается сохранение требуемых номинальных параметров и экономически целесообразных сроков службы изделий.

5. **Предельные рабочие значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации** — значения климатических факторов, в пределах которых изделия могут (чрезвычайно редко и в течение не более 6 ч) оказаться при эксплуатации и должны при этом:

а) сохранять работоспособность, но могут не сохранять требуемой точности и номинальных параметров (при этом в стандарте или технических условиях на изделия должны указываться допустимые отклонения по точности и номинальным параметрам, если эти отклонения имеют место);

б) после прекращения действия этих предельных рабочих значений восстанавливать требуемую точность и номинальные параметры.

6. **Влажность воздуха** — естественно изменяющиеся значения относительной и абсолютной влажности воздуха в сочетании с изменяющейся при этом его температурой.

7. **Эффективное значение климатического фактора** — условное постоянное значение фактора, принимаемое при расчетах номинальных параметров изделий, влияющих на срок службы и (или) сохраняемости, существенно зависящих от данного фактора и нормированных для длительной работы изделий (для работы в течение срока службы и (или) сохраняемости).

П р и м е ч а н и е. Воздействие эффективного значения, как правило, эквивалентно воздействию переменного значения данного фактора в процессе эксплуатации и (или) хранения.

8. Практическое отсутствие дополнительного (из-за нагрева солнечными лучами) превышения температуры — дополнительное превышение температуры не более чем на 3 °С.

9. Заметное влияние рассеяния тепла от изделия на температуру внешней среды — повышение температуры внешней среды более чем на 3 °С.

10. (Исключен, Изм. № 3).

11. Встроенный элемент — законченное сборкой изделие, удовлетворяющее требованиям соответствующих стандартов или технических условий, входящее в конструкцию и схему комплектного изделия (или блока) и находящееся в (или на) общей оболочке и (или) каркасе последнего.

12. Средняя температура из абсолютных годовых максимумов (минимумов) — среднедецимическое значение из абсолютных годовых максимумов (минимумов) температуры воздуха, наблюдаемых в данном пункте за многолетний период.

13. Температура внешней среды при эксплуатации —

а) для изделий с самовентиляцией или самоохлаждением, или с естественным воздушным охлаждением — температура воздуха или другой газовой среды вблизи изделий на том же уровне, на котором они расположены, и на таком расстоянии от них, чтобы на эту температуру заметно не влияло рассеяние тепла от изделий (это расстояние зависит от температуры оболочки изделия, рассеиваемой ими мощности и указывается в стандартах на изделия);

б) для изделий с принудительной воздушной или газовой вентиляцией и с вторичным водяным охлаждением — температура входящего воздуха или газа; для изделий с встроенными жидкостными охладителями — температура входящей охлаждающей жидкости;

в) для изделий, погруженных в жидкость, — температура этой жидкости вблизи изделий на том же уровне, на котором они расположены, и на таком расстоянии от них, чтобы на эту температуру заметно не влияло рассеяние тепла от изделий; если жидкость при этом циркулирует — температура входящей жидкости. Для изделий, погруженных в жидкость, если применяется водяное охлаждение этой жидкости, — температура входящей воды;

г) для изделий, работающих в почве, — температура почвы вблизи изделий на том же уровне, на котором они расположены, и на таком расстоянии от них, чтобы на эту температуру заметно не влияло рассеяние тепла от изделий;

д) для изделий, предназначенных для работы при давлениях ниже 600 Па (5 мм рт. ст.), — температура оболочки неработающего изделия при заданном давлении в условиях, соответствующих эксплуатационным или имитирующим их.

Допускается термин «наведенная температура».

(Измененная редакция, Изм. № 2, 3).

14. Комплектное изделие — законченное сборкой изделие, удовлетворяющее требованиям соответствующих стандартов или технических условий и имеющее в составе своей конструкции встроенные элементы, а также общую оболочку и (или) каркас.

ГРАНИЦЫ МАКРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНА С ХОЛОДНЫМ КЛИМАТОМ НА ТЕРРИТОРИИ СССР

Границы макроклиматического района с холодным климатом на территории СССР определены линиями:

с северо-востока и северо-запада; побережье Северного Ледовитого океана от мыса Дежнева до границы Ненецкого национального Округа — Восточная граница Ненецкого национального Округа до границы Коми АССР — Северная граница Коми АССР до р. Адзъва — р. Адзъва до р. Уса — р. Уса до р. Печоры — р. Печора до устья р. Нерица — р. Нерица — истоки р. Вымь — р. Вымь;

с юго-запада и юго-востока: р. Вычегда от устья р. Вымь до устья р. Вишер — устье р. Щугор — р. Щугор — устье р. Хулга — р. Ляпин — р. Северная Сосьва до р. Обь — р. Обь до устья р. Иртыш — р. Иртыш до границы Ханты-Мансийского национального Округа — граница Ханты-Мансийского национального Округа — южная граница Томской обл. до р. Шегарка — р. Шегарка до р. Обь — р. Обь до устья р. Чулым — р. Чулым до устья р. Кемчуг — Шиткино* — Устье-Ордынский* — Нижне-Ангарск* — восточный берег озера Байкал до устья р. Баргузин — г. Нерчинский завод* — г. Свободный* — р. Зея — устье р. Селемджа — р. Селемджа до г. Токур* — г. Удское* — линия, отстоящая на 50 км от побережья Охотского моря — Каменское* — Хаилино* — линия, отстоящая на 50 км от побережья Берингова моря.

* В макроклиматический район с холодным климатом не входят.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

**Перечень стран, отнесенных к макроклиматическим
районам с тропическим климатом**

Наименование страны	Район	
	ТВ	ТС
Австралия (северная и восточная часть)	X	
Австралия (центральная часть)		X
Алжир	X	X
Ангола		
Аргентина (западная часть)	X	X
Аргентина (северная часть)	X	
Афганистан*		X
Багамские острова	X	
Бангладеш	X	
Бахрейн	X	
Бенин	X	
Бирма	X	
Боливия	X	
Ботсвана		X
Бразилия (равнина реки Амазонки и восточная часть)	X	
Бруней	X	
Биркина-Фасо	X	
Бурунди	X	
Вьетнам	X	
Габон	X	
Гаити	X	
Гайана	X	
Гамбия	X	
Гана	X	
Гватемала	X	
Гвиана	X	
Гвинея	X	
Гвинея-Бисау	X	
Гондурас	X	
Джибути		X
Доминиканская Республика	X	
Заир	X	
Замбия	X	
Зимбабве (западная часть)		X
Западная Сахара		X
Египет		X

С. 48 ГОСТ 15150—69

Продолжение

Наименование страны	Район	
	TB	TC
Израиль		X
Индия (южная часть)	X	
Индия (северная часть)		X
Индонезия	X	
Иордания		X
Ирак		X
Иран (кроме побережья Персидского и Оманского заливов)**		X
Йеменская Арабская Республика		X
Кабо-Верде	X	
Камерун	X	
Кампучия	X	
Каролинские Острова	X	
Катар	X	
Кения	X	
Китай (южнее Янцзы)	X	
Китай (пустынные области северо-востока и северо-запада: пустыня Гоби, Алашан, Тянь-Шань, Такла-Макан)*		X
Колумбия	X	
Коморские Острова	X	
Кот-Дивуар	X	
Конго	X	
Коста-Рика	X	
Куба	X	
Кувейт	X	
Лаос	X	
Лесото	X	
Либерия	X	
Ливан		X
Ливия		X
Маврикий	X	
Мавритания		X
Мадагаскар	X	
Малави	X	
Малайзия	X	
Мали (кроме юго-западной части)		X
Мали (юго-западная часть)	X	
Малые Антильские Острова (в том числе Барбадос, Гренада, Доминики Содружество, Сент-Винсент и Гренадины, Сент-Люсия, Сент-Кристофер и Ненис Федерация, Тринидад и Тобаго Республика)		X
Мальдивы	X	

Продолжение

Наименование страны	Район	
	TB	TC
Марианские Острова	X	
Марокко	X	X
Мексика (полуостров Юкатан)	X	
Мексика (остальные области)		X
Мозамбик	X	
Намибия	X	
Народная Республика Йемен		X
Нигер (кроме юго-западной части)		X
Нигер (юго-западная часть)	X	
Нигерия	X	
Никарагуа	X	
Новая Кaledония	X	
Объединенные Арабские Эмираты (кроме побережья Персидского и Оманского заливов)**		X
Оман (кроме побережья Оманского залива)**		X
Пакистан (кроме побережья Оманского залива и Аравийского моря)**		X
Панама	X	
Папуа-Новая Гвинея	X	
Парагвай (восточная часть)	X	
Парагвай (западная часть)		X
Перу	X	
Пуэрто-Рико	X	
Руанда	X	
Сальвадор	X	
Сан-Томе и Принсипи	X	
Саудовская Аравия		X
Свазиленд		X
Сенегал	X	
Сирия		X
Сингапур	X	
Сомали (южная часть)	X	
Сомали (северная часть)		X
Судан (южная часть)	X	
Судан (северная часть)		X
Суринам	X	
США (юго-восток и Флорида)	X	
США (дальний запад и Калифорния)		X
Сьера-Леоне		
Тайланд	X	
Танзания	X	
Того	X	

С. 50 ГОСТ 15150—69

Продолжение

Наименование страны	Район	
	ТВ	ТС
Тунис		X
Турция*		X
Уганда	X	
Филиппины	X	
Центрально-Африканская Республика	X	
Чад (северная часть)		X
Чад (южная часть)	X	
Чили (северная часть)		X
Шри-Ланка	X	
Эквадор	X	
Экваториальная Гвинея	X	
Эфиопия (северо-западная и юго-восточные части)		X
Эфиопия (кроме северо-западной и юго-восточной части)	X	
Южно-Африканская Республика (северная часть)		X
Ямайка	X	
Япония (южные острова)	X	

* Поставка изделий в исполнении Т и ТС в Афганистан, Китай (районы с сухим климатом) и Турцию производится только по указаниям экспортных организаций.

** Районы побережья относят к макроклиматическому району ТВ.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

**Нижние значения температуры воздуха на территории СССР
(данные Главной геофизической обсерватории им. А.И. Войкова)**

Район (исполнение изделий)	Абсолютный минимум температуры (повторяе- мость 1 раз в 70—80 лет в течение 6 ч), °C	Средняя из абсолютных годовых ми- нимумов (по- вторяемость 1 раз в 1—2 года в тече- ние 6 ч), °C	Средние температуры в наиболее холодный период, °C (повторяемость 1 раз в 5 лет), подряд в течение		
			суток (24 ч)	трех суток (72 ч)	пяти суток (120 ч)
XI У	—70 и ниже —55	—60 —45	—55 —40	—53 —37	—50 —35

(Измененная редакция, Изм. № 3).

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

**Интенсивность и продолжительность дождя в районах
с умеренным и холодным климатом**

Интенсивность дождя, мм/мин	Продолжительность дождя
3	5 мин подряд (1—2 раза в 1—2 года)
1,5	1 ч подряд
0,5	5 ч подряд

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

Таблица 1

Группы пониженного давления

Обозначение групп пониженного давления	Атмосферное давление				Высота над уровнем моря, тыс. м	
	нижнее значение		Среднее значение (по ГОСТ 4401)			
	кПа	мм рт. ст.	кПа	мм рт. ст.		
а	70,0	525	75,6	567	2,4	
б	60,0	450	65,8	493	3,5	
в	53,3	400	59,3	445	4,3	
г	26,7	200	29,0	218	9,4	
д	12,0	90	13,3	100	14,4	
е	4,4	33	5,5	41	20,0	
ж	2,0	15	2,2	16	26,0	
з	$6 \cdot 10^{-1}$	5	$6 \cdot 10^{-1}$	5	34,0	
и	$1,3 \cdot 10^{-1}$	1	$1,3 \cdot 10^{-1}$	1	45,8	
к	$1,3 \cdot 10^{-2}$	10^{-1}	$1,3 \cdot 10^{-2}$	10^{-1}	63,6	
л	$1,3 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	$1,3 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	91,7	
м	$1,3 \cdot 10^{-7}$	10^{-6}	$1,3 \cdot 10^{-7}$	10^{-6}	200	
н	$1,3 \cdot 10^{-10}$	10^{-9}	$1,3 \cdot 10^{-10}$	10^{-9}	Средний	
о	$1,3 \cdot 10^{-13}$	10^{-12}	$1,3 \cdot 10^{-13}$	10^{-12}	и дальний	
п	$1,3 \cdot 10^{-14}$	10^{-13}	$1,3 \cdot 10^{-14}$	10^{-13}	космос	

Таблица 2

Зависимость рабочих значений атмосферного давления от высоты над уровнем моря

Атмосферное давление				Высота над уровнем моря, тыс. м
нижнее значение		среднее значение (по ГОСТ 4401)		
кПа	мм рт. ст.	кПа	мм рт. ст.	
86,6	650	89,9	674	1,0
73,3	550	79,5	596	2,0
64,0	480	70,1	526	3,0
56,0	420	61,6	462	4,0
48,0	360	54,0	405	5,0
42,0	315	47,2	354	6,0
36,7	275	41,1	308	7,0
31,3	235	35,6	267	8,0
28,0	210	30,8	231	9,0
24,3	182	26,5	199	10,0
18,0	135	19,4	145	12,0
12,8	96	14,2	106	14,0
10,7	80	12,1	91	15,0
8,6	64	10,4	78	16,0
6,4	48	7,6	57	18,0
1,0	7,5	1,0	7,7	31,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

**Типовые формулировки требований по воздействиям
климатических факторов внешней среды в стандартах и другой
нормативно-технической документации на изделия**

1. Виды климатических исполнений изделий

1.1. Указанные в настоящем разделе формулировки приводят в вводной части стандарта или технических условий на изделия. Если в стандарте, технических условиях или другой нормативно-технической документации на изделия (далее — стандарт на изделия*) отсутствует вводная часть, то указанные формулировки могут быть приведены в разделе «Технические требования».

1.2. Указания по выбранному обозначению изделий и примеры обозначения в части видов климатических исполнений приводят в тех же разделах стандартов, в которых приведены обозначения изделий в части других показателей.

1.3. При выборе формулировок руководствуются требованиями ГОСТ 15150 (п. 2.8).

1.4. Если стандарт на изделия распространяется на группу изделий, которые могут изготавливаться во всех климатических исполнениях и категориях, указанных в ГОСТ 15150 или в стандарте на изделия отрасли**, то в стандарте на изделия записывают «Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150—69, (при необходимости добавляют: из числа указанных в стандарте на изделия отрасли) устанавливают в технических условиях на конкретные типы изделий».

1.5. Если область распространения стандарта на изделия позволяет определить один или несколько видов климатического исполнения изделий, в стандарте на изделия записывают: «Вид климатического исполнения

указывают вид или виды климатического исполнения
по ГОСТ 15150—69».

* Здесь и далее термин «стандарт на изделия» означает стандарт, технические условия и другую нормативно-техническую документацию на конкретные серии и типы изделий.

** Здесь и далее термин «стандарт на изделия отрасли» означает государственные стандарты, конкретизирующие требования ГОСТ 15150 применительно ко всей отрасли в целом. В формулировках, включаемых в стандарты на изделия, примененный в настоящем приложении термин «стандарт на изделия» заменяют номером соответствующего стандарта.

С. 54 ГОСТ 15150—69

Указанная запись может быть дополнена словами:
«Изделия также пригодны для эксплуатации в условиях _____

(указывают виды климатического исполнения менее жесткие, чем в первой записи,
в условиях, в которых может эксплуатироваться изделие)

1.6. Если изделия в соответствии с разд. 5 ГОСТ 15150 предназначены
для эксплуатации только в определенном географическом пункте или огра-
ниченном районе, записывают: «Категория ... по ГОСТ 15150, для эксплу-
атации в _____

(название географического пункта или района)

2. Требования к изделиям в части видов и номинальных значений климати- ческих факторов

2.1. Указанные в настоящем разделе формулировки приводят в разделе
«Технические требования».

2.2. Требования к изделиям, как правило, записывают в ссылочной
форме, то есть виды и номинальные значения климатических факторов
приводят в стандартах на изделия в виде ссылок на стандарт на изделия
отрасли и на ГОСТ 15150 без записи значений климатических факторов.
Конкретные значения климатических факторов приводят только в тех слу-
чаях, когда в стандарте на изделия отрасли и в ГОСТ 15150 для данного
исполнения и категории приведено несколько возможных значений этих
факторов или же допускается устанавливать отличающиеся от указанных в
этих стандартах значения и это допущение реализуется в стандартах на
изделия.

Конкретные редакции формулировок записи в ссылочной форме приве-
дены в пп. 2.4—2.8 настоящего приложения.

2.3. Возможно применение полной формы записи, при которой в стан-
дартах на изделия перечисляют все виды и конкретные значения климати-
ческих факторов: воздействие которых нормировано для данного изделия в
соответствии со стандартом на изделия отрасли и ГОСТ 15150.

Полную форму записи допускается применять в тех случаях, когда более
50 % номинальных значений климатических факторов отличается от нор-
мальных значений, приведенных в разд. 3 ГОСТ 15150 и (или) когда в
соответствии с ГОСТ 15150, п. 1.3 и 5.2 допускается эксплуатация изделий
при значениях ряда климатических факторов, выходящих за пределы номи-
нальных, причем приводятся значения параметров изделий как в диапазоне
номинальных значений климатических факторов, так и за пределами этого
диапазона.

Полную форму записи принимают также:
в эксплуатационной документации;

в нормативно-технической документации (НТД) вида ОТУ и ОТТ по
требованию основного заказчика, кроме НТД на изделия производственно-
технического назначения, общего назначения и народного потребления.

В конкретных записях по полной форме учитывают требования п. 2.8.

2.4. Если для изделия не применимы требования пп. 2.5—2.8, то записывают «Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ

(указывают номер стандарта на изделия отрасли)

и ГОСТ 15150—69.

При этом:

а) наибольшая высота над уровнем моря ... м (или нижнее рабочее значение атмосферного давления ... Па (мм. рт. ст.));

б) верхнее (рабочее) и эффективное значение температуры окружающего воздуха (или воды, почвы и т.д.), соответственно ... °C».

Запись по подпункту а производят в том случае, если в соответствии с ГОСТ 15150 (п. 3.7) изделие предназначено для эксплуатации на высотах выше 1000 м, а в обозначении изделия не введено обозначение группы по пониженному давлению в соответствии с ГОСТ 15150 (п. 2.7).

Запись по подпункту б производят для изделий категорий 1 и 4.1 для изделий категорий 2 и 3.1, являющихся узлами и деталями комплектного изделия, а также для изделий, устанавливаемых в машинных, котельных отделениях и на камбузах судов (кораблей) или изделий категории 4, охлаждаемых путем забора наружного воздуха (ГОСТ 15150, п. 5.4 б, в, г, д, е, ж).

2.5. Если в соответствии с ГОСТ 15150 (п. 2.8) применено комбинированное обозначение вида климатического исполнения изделия, то записывают: «Номинальные значения климатических факторов по стандарту на изделия отрасли и по ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения

(указывают исполнение и категорию, стоящие в комбинированном обозначении первыми)

но при этом _____ принимают такими, как для

(название фактора или факторов)

категории _____ исполнения

(указывают категорию и исполнение, стоящие в комбинированном

обозначении последующими)

Во второй части этой записи указывают те факторы, значения которых являются более жесткими, чем для исполнения и категории, указанных в первой части записи.

Например, для изделия, предназначенного для эксплуатации в условиях, нормированных для исполнения УХЛ категорий 1, 2, 3, 4, 5 и обозначенного «(тип изделия) УХЛ 1,5» записывают: «Номинальные значения климатических факторов по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150 для исполнения УХЛ1, но при этом значение относительной влажности принимают таким, как для категории 5».

2.6. Если в соответствии с ГОСТ 15150 (пп. 5.2; 5.3; 5.10) изделия предназначены для работы в диапазонах факторов, отличающихся от диапа-

C. 56 ГОСТ 15150—69

зонов нормальных значений, или при более жестких значениях факторов по сравнению с указанными в ГОСТ 15150, или для эксплуатации только в определенном географическом пункте или ограниченном районе, то производится запись: «Номинальные значения климатических факторов по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69. Но при этом _____

(указывают фактор)

устанавливают равным _____

(указывают значение фактора)

Если таких факторов несколько, вместо названия фактора записывают: «Значения следующих факторов».

2.7. Если изделие соответствует требованиям пп. 2.5 и 2.6 настоящего приложения, форму записи делают единой, совмещенной формулировки пп. 2.5 и 2.6.

2.8. Если изделие предназначено для эксплуатации в рабочем состоянии (для использования по назначению) в одних условиях, а для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) в других условиях, в стандарте на изделия записывают: «Номинальные значения климатических факторов:

для эксплуатации в рабочем состоянии — по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69,

но при этом _____

(указывают название, значение климатических факторов, если они отличаются от указанных по ГОСТ 15150—69 для данного исполнения и категории)

для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) — по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69 для вида климатического исполнения

В последнем случае вместо указания вида климатического исполнения можно указывать конкретные значения климатических факторов.

В этом случае, когда изделие предназначено для эксплуатации в рабочем состоянии в невоздушной среде, а для эксплуатации в нерабочем состоянии — в воздушной среде, применяют следующий вариант этой записи:

«Номинальные значения климатических факторов:

для эксплуатации в рабочем состоянии при _____

(указывают название

и значение факторов или сочетание факторов)

для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) — по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69 для вида климатического исполнения

Если изделие предназначено для эксплуатации в рабочем состоянии в разных условиях в течение различных сроков или (и) на разных этапах эксплуатации, применяют следующие варианты записи:

«для эксплуатации в рабочем состоянии — по стандарту на изделие отрасли и ГОСТ 15150—69 в условиях _____ в течение _____ ; и в условиях _____ в течение _____ ;

для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) — по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69 для вида климатического исполнения _____ »;

или:

«для эксплуатации в рабочем состоянии при _____
(название и значение _____ ;

факторов или сочетание факторов с указанием времени их действия)

для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) — по стандарту на изделия отрасли и ГОСТ 15150—69

для вида климатического исполнения _____ ». ».

Пример: электродвигатель асинхронный Единой Всесоюзной серии АО—2 отнесен к виду климатического исполнения УЗ, но может работать при температуре не ниже минус 20 °С (обозначение электродвигателя АО—2УЗ*). Учитывая, что стандартом на изделия отрасли в данном случае является ГОСТ 15543—70, запись требований к электродвигателям в НТД вида «Общих технических условий» производят следующим образом: «Номинальные значения климатических факторов:

для эксплуатации в рабочем состоянии — по ГОСТ 15543.1—89 и ГОСТ 15150—69, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 20°С;

для эксплуатации в нерабочем состоянии (хранение и транспортирование при перерывах в работе) — по ГОСТ 15543.1—89 и ГОСТ 15150—69 для изделий вида климатического исполнения УЗ».

Информационные данные о соответствии ГОСТ 15150 – 69 и СТ СЭВ 6136 – 87

ГОСТ 15150							СТ СЭВ 6136 – 87									
Климат (климаты)			Комбинация макроклиматов			Тип макроклимата (входящего в комбинацию)		Группа макроклиматов		Наименование			Обозначение		Обозна- чение	
Наименование	Обозна- чение	Наименование	Наименование	Обозначение	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	Наименование	
Умеренный и холодный	УХЛ	Мягкий теплый су- хой/очень холодный (за исключением Центральной Антарктиды)	MWDr/EC*	Очень хо- лодный (за ис- ключением Центральной Антарктиды)	EC	С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Умеренный	У	Мягкий теплый су- хой/холодный	MWDr/C*	Холодный умеренный теплый	С	СТ	WT	WDr	MWDr	Холодный умеренный теплый	С	СТ	WT	WDr	—	

Продолжение

ГОСТ 15150 СТ СЭВ 6136 — 87

Климат (климаты)		Комбинация макроклиматов (входящего в комбинацию)		Тип макроклимата		Группа макроклиматов	
Наименование	Обозна- чение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозна- чение
Теплый умеренный	TV	—	—	Мягкий теплый сухой	MWDr	Ограничennaя	R
Влажный тропический	TB	Теплый влаж- ный равномер- ный/теплый влажный	WDaE/WDa	Теплый влаж- ный Теплый влаж- ный равномер- ный	WDa WDaE	—	—
Сухой тро- пический	TC	Очень теплый сухой/мягкий теплый сухой	EWD _r /MWDr	Мягкий теп- лый сухой Очень теп- лый сухой	MWDr EWDr	—	—
Общески- матический	O	—	—	—	—	Всемирная	WW
—	—	Теплый сухой/ холодный уме- ренный	WD _r /CT	Холодный умеренный Теплый сухой	CT WD _r	—	—
—	—	Мягкий теплый сухой/холодный умеренный	MWDr/CT	Холодный умеренный Мягкий теп- лый сухой	CT MWDr	—	—
—	—	Мягкий теплый сухой/теплый умеренный	MWDr/WT	Теплый уме- ренный Мягкий теп- лый сухой	WT MWDr	—	—

Продолжение

ГОСТ 15150		СТ СЭВ 6136 – 87					
Климат (климаты)		Комбинация макроклиматов		Тип макроклимата (включающего в комбинацию)		Группа макроклиматов	
Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
—	—	Теплый влажный/холодный умеренный	WDa/CT	Холодный умеренный Теплый влажный	CT WDa	—	—
—	—	Теплый влажный/мягкий теплый сухой	WDa/MWDr	Мягкий теплый сухой Теплый влажный	MWDr WDa	—	—
—	—	Теплый влажный равномерный/мягкий теплый сухой	WDaE/MWDr	Мягкий теплый сухой Теплый влажный равномерный	MWDr WDaE	—	—
—	—	—	—	—	—	Средняя	M
—	—	—	—	—	—	Общая	G

* С учетом допустимых СТ СЭВ 6136 – 87 ограничений минимальных и максимальных температур.

(Введено дополнительно, Изд. № 3).

ГОСТ 15150—69 С. 61

ПРИЛОЖЕНИЕ 10
Справочное

**Информационные данные о соответствии ГОСТ 15150—69
и СТ СЭВ 991—78**

Тип атмосферы по ГОСТ 15150	Укрупненные типы атмосферы по СТ СЭВ 991—78
I	1
II	2 и 3
III	5
IV	6 и 7

(Введено дополнительно, Изм. № 3).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТЧИКИ

М.Л. Оржаховский (руководитель разработки); З.С. Боголюбова; Г.В. Козлова, канд. техн. наук; И.П. Меллер; М.С. Пинзур; Е.А. Судьин; В.М. Строганова; Г.П. Стрелкова; Г.Н. Трубецкая

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29.12.69 № 1394

3. Периодичность проверки — 5 лет

4. Стандарт соответствует СТ СЭВ 6136—87 в части классификации климата и макроклиматического районирования земного шара, СТ СЭВ 460—77, СТ СЭВ 991—78

5. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.083—78	6.1
ГОСТ 9.707—81	6.1
ГОСТ 4401—81	Приложение 7
ГОСТ 15543.1—89	Приложение 8
ГОСТ 16350—80	2.1

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ (август 1997 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в январе 1978 г., декабре 1982 г., октябре 1988 г. (ИУС 3—78, 4—83, 2—89)

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
Туркmenистан	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».

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 ХЛ4 ТУ4	У4.1 ХЛ4.1 ТУ4.1	У4.2 ХЛ4.2 ТУ4.2	ТУ5	Т4	Т4.1	Т4.2	ТВ5	ТС2.1	О3	О3.1	ТМ4.1 ОМ4.1	ОМ3.1	ОМ5
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 значенис». 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 категории размещения 2; 2.1; 3; 3.1, не предназначенные для размещения в пыленепроницаемых оболочках комплектных изделий (или других объемах), категории 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):

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

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

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

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

K_H — количество значений данного воздействующего 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 %;

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			
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*	—	—
			1	ХЛУ	II ₄ ; II ₅ ; У ₁ ; У ₂
			2; 2.1; 3; 3.1	—	—
			1.1*	—	—
	ТУ	У	1*	ТпУ	II ₆ ; II ₈ ; II ₉ ; У ₃
			2; 2.1; 3; 3.1*	—	—
			1	ТпСУ	II ₇ ; II ₉
		ТС	1	МгТпС	II ₁₁ ; II ₁₂ ; У ₃
			1*	ЭТпС	II ₁₂ ; ТС
			2; 2.1; 3; 3.1; 4; 4.2	—	—
	ТВ	Т	1	ТпПр	—
			1	ТпВ	II ₁₀ ; С
			3; 3.1; 4; 4.2; 1.1*	—	—
		ТВ	1*	ТпВР	ТВ
			2; 2.1; 5; 5.1*	—	—
			1	ХлМ	Показатели для каждого моря
ОМ	М	М	1*	УМ	
			2; 2.1; 5; 5.1*	—	
		ТМ	3; 3.1; 4; 4.2; 1.1*	—	
			1*	ТМ	ТМ
	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 клима для исполнений У и УХЛ значения такие, как для ТУ; для В, О, Т, ОМ — как

П р и м е ч а н и е. 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.

Таблица 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*	
80 при 6	80 при 9	85 при 9	4
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	
75 при 27*	75 при 27*	80 при 27*	2
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*	
(80 при 27)*	(80 при 27)*	(85 при 27)*	1
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 нарапределяемых процессами 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.

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 ежечасных 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. 96.

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_3^{**} , состоит из двух составляющих. Пер первую составляющую T_3 определяют по требованиям пп. 6.2—6.4. Вторая составляющая ΔT_3^{**} 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.

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_2 , °C	η_3 , %	T_2 , °C	η_2 , %	T_2 , °C	η_3 , %
1; 1.1; 2; 2.1	АХЛ	АХл	I**	η_{cp}	I**	η_{cp}	I**	$\eta_{cp} + 5$
	ХЛ*	ЭХл, Хл						
	УХЛ, У, ТУ	ХлУ, ТпУ, ТпСУ	T_{cp}	η_{cp}	$T_{cp} + 3$	η_{cp}	$T_{cp} + 3$	$\eta_{cp} + 5$
	ТВ, Т, О, В М, ОМ, ТМ	ТпВ, ТпВР ТМ, УМ	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 5$
	ТС	МгТпС, ЭТпС, ТпПр	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 15$	T_{cp}	$\eta_{cp} + 20$
3; 3.1	ТС	ТпС, ЭТпС, ТпПр	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 10$	T_{cp}	$\eta_{cp} + 15$
4; 4.2; 5; 5.1	ТС	ТпС, ЭТпС, ТпПр	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 10$	T_{cp}	$\eta_{cp} + 15$
	УХЛ, ТУ, У	ХлУ, ТпУ, ТпСУ	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 8$
	Все, кроме ТС, УХЛ, У, ТУ	Все, кроме ТпС, ЭТпС, ТпПр, ХлУ, ТпУ, ТпСУ	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	η_{cp}	T_{cp}	$\eta_{cp} + 5$

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

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

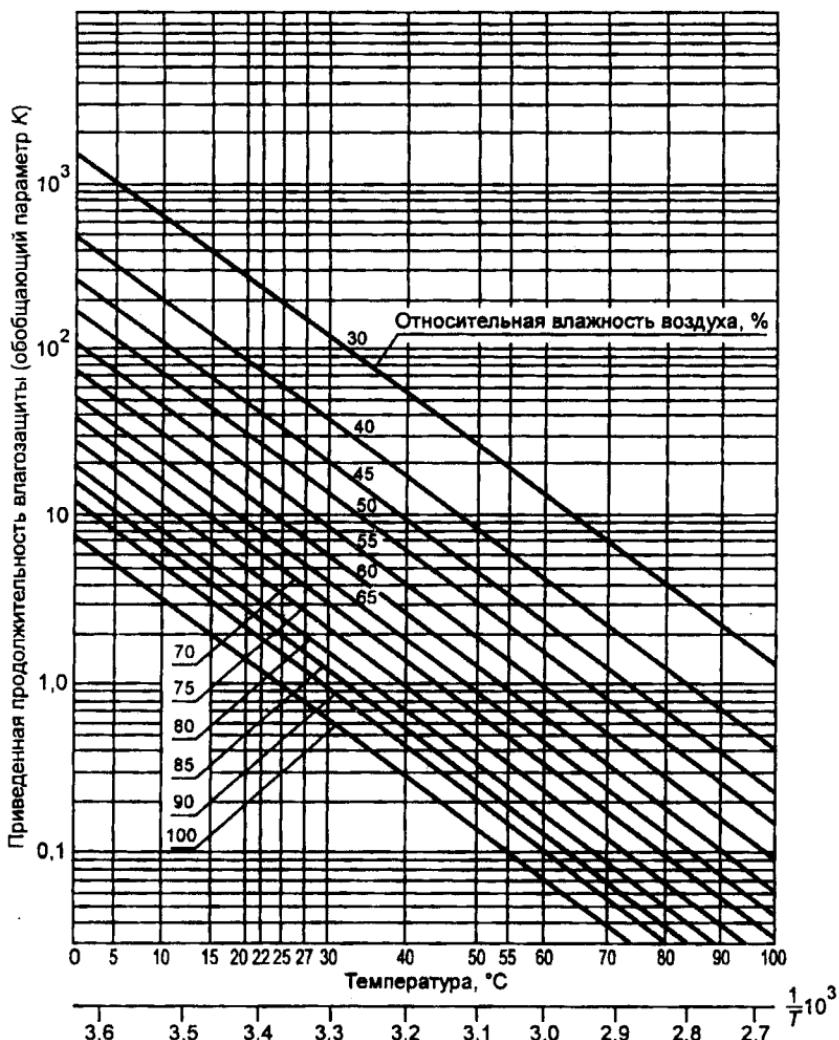
П р и м е ч а н и е. Обозначения: T — температура воздуха; η — относительная влажность воздуха;

T_{cp} , η_{cp} — среднегодовые значения;

T_2 , η_3 — эффективные значения.

(Продолжение см. с. 15)

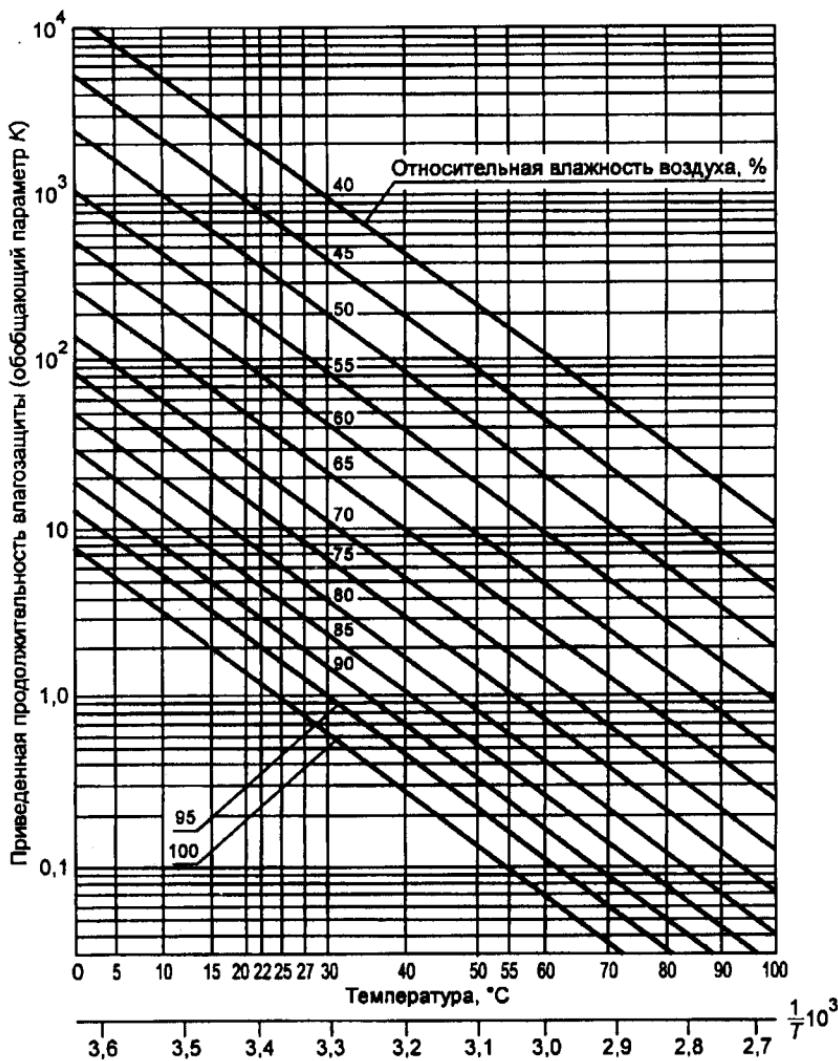
Зависимость приведенной продолжительности влагозащиты от эффективного или неизменного значений температуры и относительной влажности воздуха для значения коэффициента $n = 4,5$ (например, для изделий, защищенных малополярными электроизоляционными компаундами и (или) полиэтиленовыми пленками)



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

$$\Delta T_{\text{в}}^{**} = T_{\text{п.в.}^{**}} - T_{\text{п.в.}}$$

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

$T_{\text{п.в.}^{**}}$ — 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 °C 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-

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 (Бразавиль)»;

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 групп давления	Высота над уровнем моря, тыс. м	Давление воздуха						Предельное рабочее значение, нижнее	кПа	мм рт. ст.			
		Рабочее значение											
		нижнее		среднее		верхнее							
		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				
A	От 0 до -1,0	94	705	102	208	120	226	92	198				
B	От -1,0 до -2,0	106	811	114	220	135	241	104	210				
V	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, ВТ), теплый сухой умеренный (ТпСУ, ВДрТ);

- тропический влажный (ТВ, ТрДа), объединяющий типы климатов: теплый влажный (ТпВ, ВДа) и теплый влажный равномерный (ТпВР, ВДаЕ);

- тропический сухой (ТС, ТрДг), объединяющий типы климатов: мягкий теплый сухой (МгТпС, ВВДг), экстремальный теплый сухой (ЭТпС, ЕВДг) и теплый переходный (ТпПр, ВТс);

- умеренно-холодный морской (М, М), объединяющий типы климатов: умеренный морской (УМ, ТМ) и холодный морской (ХлМ, СМ);

- тропический морской (ТМ, Тр М), ограниченный тропическим морским типом климата.

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

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, Тр), объединяющий макроклиматы: тропический влажный (ТВ, ТрДа) и тропический сухой (ТС, ТрДг);

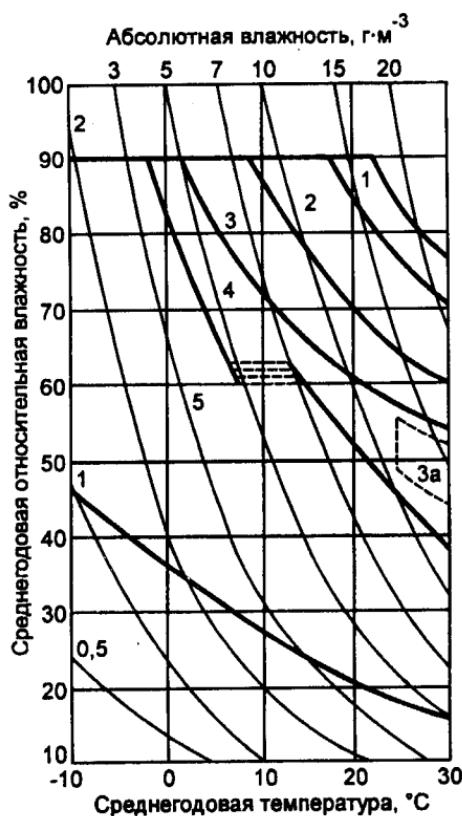
- общемировой (О, ВВ), объединяющий все типы макроклиматов, кроме антарктического холодного (АХЛ, АС) и морских (М и ТМ, М и ТрМ);

- общеклиматический морской (ОМ, УМ), объединяющий макроклиматы: умеренно-холодный морской (М, М) и тропический морской (ТМ, ТрМ);

- всеобщий (В, У), объединяющий все макроклиматы, кроме антарктического холодного (АХЛ, АС).

* В скобках приведены русские и английские условные обозначения соответственно.

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



Черт. 1

(Продолжение см. с. 23)

Типы климатов земного шара, их обозначения и критерии разграничения

Тип климата	Обозначение	Критерии разграничения			
		Английское	Среднее значение из ежегодных абсолютных минимумов температуры воздуха, °C	Среднее значение из ежегодных абсолютных максимумов температуры воздуха, °C	Сочетание значений *среднегодовая влажность — среднегодовая температура*, номер классификационной группы по черт. 1
Антарктический холдный	AХл	AC	Ниже —60	—	—
Экстремальный холдочный	ЭХл	EC	Ниже —50 до —60 включ.	—	—
Холодный	Хл	C	Ниже —45 до —50 включ.	—	—
Холодный умеренный	ХлУ	CT	Ниже —25 до —45 включ.	—	—
Теплый умеренный	ТпУ	WT	—25 и выше	40 и ниже	3
Теплый сухой умеренный	ТпСУ	WDrT	Ниже —10 до —25 включ.	40 и ниже	4 и 5
Теплый переходный	ТпПр	WTs	—10 и выше	45 и ниже до 40	За ч 4
Мягкий теплый сухой	MrTpC	WWDr	—10 и выше	45 и ниже до 40	5
Экстремальный теплый сухой	ЭTpC	EWDr	—	Выше 45	—
Теплый влажный равномерный	ТпВР	WDa	—	—	—
Холодный морской	ХлМ	WDaE	—	—	—
Умеренный морской	УМ	СМ	Ниже —30	—	—
Тропический морской	ТМ	TM	—30 и выше	—	—
		TrM	—	—	—

(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 сохраняемости 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. Исключение 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 , [4], [5], влажности η , и концентрации агрессивной среды C , 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 действующих 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_3 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_3 : 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 сильноточных 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_3 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 воздействующих 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 влаги 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 противостоять 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_1} к продолжительности влагозащиты этой же конструкции при 25 °С и 98—100 % относительной влажности $L_{25,100}$ (приведенная продолжительность влагозащиты K)

$$K = \frac{L_{T_1}}{L_{25,100}}. \quad (1)$$

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 , и n , в том числе приведенных в [22], и приняв для крупномасштабного обобщения одинаковые ступени 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. 96 (п. 6.4.2) и формулам (1) — (4) п. 6.2 были определены значения сочетания «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура» для граничных значений диапазонов па-

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 абсолютной, %	среднегодовой абсолютной, %	среднегодовой температуры, °С (согласно табл. 9а)	среднегодовой температуры, °С (согласно табл. 9а)	среднегодовой температуры, °С (согласно табл. 9а)
Антарктический холодный	AХл	—	—	—5	—83	—1	—88	—	—	—
Экстремальный холодный	ЭХл	+28	—55	+35	—60	+40	—70	85 при —6	2,5	1
Холодный	Хл	+28	—45	+35	—50	+40	—60	85 при —6	2,5	2
Холодный умеренный	ХлУ	+33	—40	+35	—45	+40	—50	80 при +6	6	3
Теплый умеренный	ТпУ	+30	—20	+35	—25	+40	—30	75 при +15	10	4
Теплый сухой умеренный	ТпСУ	+38	—20	+40	—25	+45	—30	65 при +15	7	5
Теплый переходный	ТпПр	+35	+5	+40	+1	+45	—15	50 при +27	13	6

(Продолжение см. с. 32)

(Продолжение изменения № 4 к ГОСТ 15150-69)

Продолжение табл. I

Тип климата		Значение температуры, °C			Значение влажности		Климатограмма, среднегодовая относительная влажность при среднегодовой температуре воздуха, %		Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура воздуха», номер 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, °C (согласно табл. 9а)	среднегодовой абсолютной	среднегодовой	номер чертежа	номер	номер
Мягкий теплый сухой	MrTpC	+35	0	+40	-10	+45	-15	50 при +27	10	7
Экстремальный теплый сухой	ЭTpC	+43	+8	+50*	+3	+60	-10	40 при +27	10	8
Теплый влажный	TпВ	+35	+12	+40	+1	+45	-5	80 при +22	20	9
Теплый влажный равномерный	TпВР	+33	+17	+35	+13	+40	+4	80 при +27	20	10
Холодный морской	ХлМ	—	—	+30	-40	—	—	80 при +6	6	—
Умеренный морской	УМ	—	—	+40	-30	—	—	80 при +22	10	—
Тропический морской	ТМ	—	—	+45	+11	—	—	70 при +29 (80 при +27)	20	—

* В нескольких пунктах Центральной Сахары +55 °C.

(Продолжение см. с. 33)

Значения показателей макроклиматов на сухие и грязи макроклиматов

Тип макроклимата или группа макроклиматов		Значение температуры, °С		Значение влажности		Значения сочетаний «среднегодовая влажность — среднегодовая температура» номер диапазона по ч.п. 1 приложения 9
Наименование	Обозначение	Среднее из ежегодных экстремальных среднесуточных	Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных	Абсолютное экстремальное	относительной, %, при среднегодовой температуре, °С	
Холодный	ХЛ	+33	-55	+35	-60	+40
Умеренный	У	+38	-40	+40	-45	+45
Тропический влажный	ТВ	+35	+12	+40	+1	+45
Тропический сухой	ТС	+43	0	+50*	-10	+60
Умеренно-холодный	УХЛ	+38	-55	+40	-60	+45
Тропический	Т	+43	0	+50	-10	+60
Общемировой	О	+43	-55	+50	-60	+60
Всеобщий	В	+43	-55	+50	-60	+60

* 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.

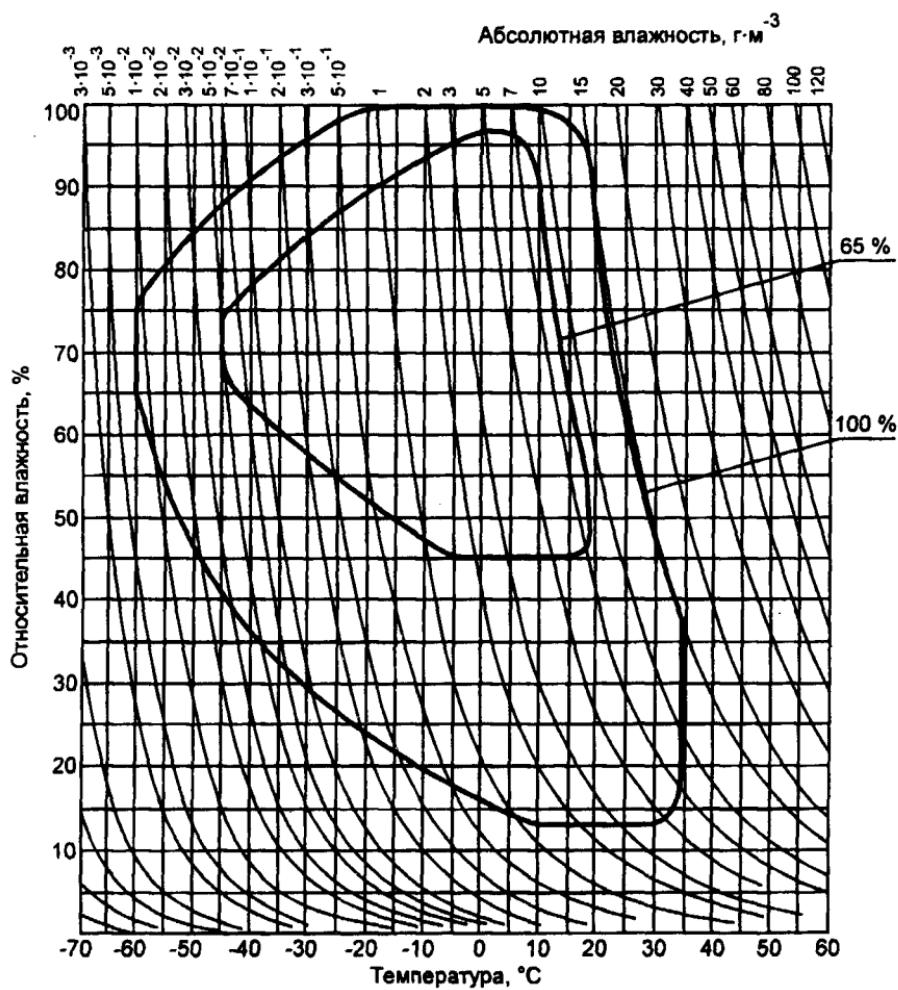
Для всесторонней оценки действия влажности с учетом долговечности и сохраняемости следует использовать эффективные значения влажности и температуры воздуха (разд. 6 настоящего стандарта).

Таблица 3

Значения показателей морских макроклиматов и группы макроклиматов

Тип макроклиматата или группа макроклиматата	Значение температуры		Значение влажности		Значения сочетаний «среднегодовая относительная влажность — среднегодовая температура воздуха», номер диапазона по черт. 1 приложения 9	
	Наименование	Обозначение	Среднее из ежегодных абсолютных экстремальных, °C	Максимальное Минимальное		
Умеренно-холодный морской	M	+40	-40	80 при +22	15	2—4
Тропический морской	TM	+45	+11	70 при +29 (80 при +27)	20	1
Общеклиматический морской	OM	+45	-40	80 при +27	20	1—4

(Продолжение см. с. 35)

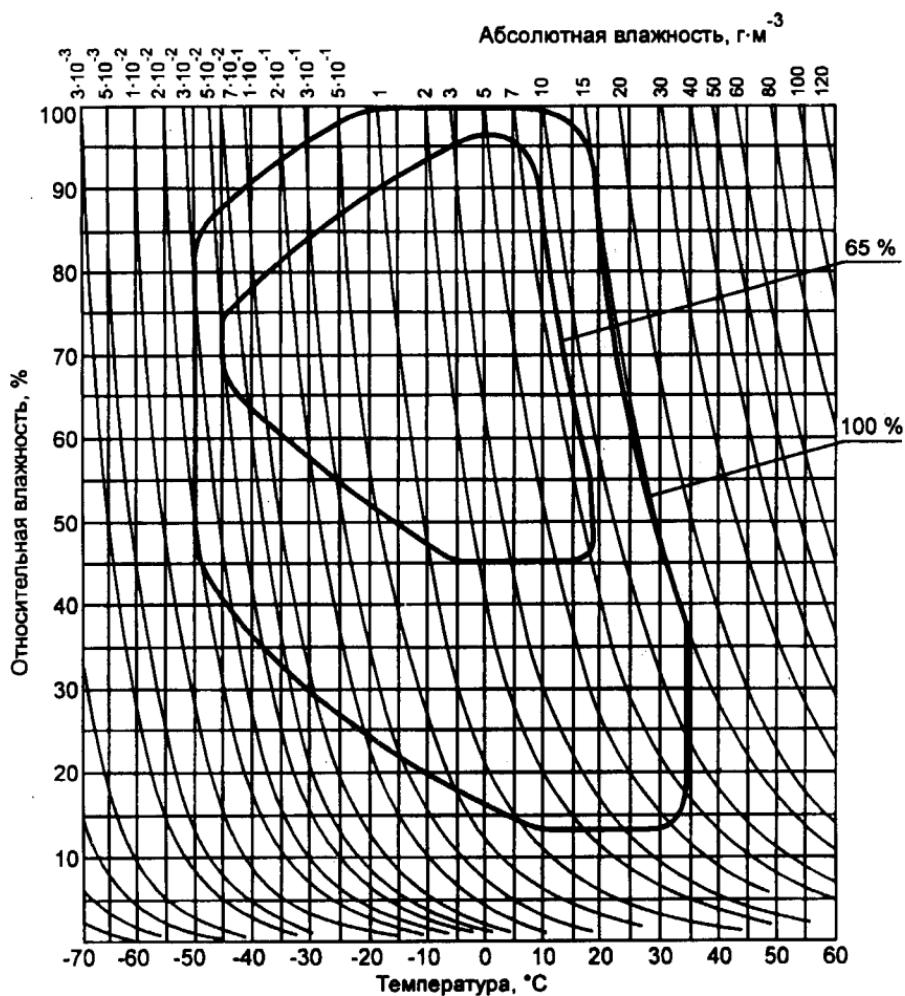
Климатограмма экстремального холода климата

Черт. 1

П р и м е ч а н и е. 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

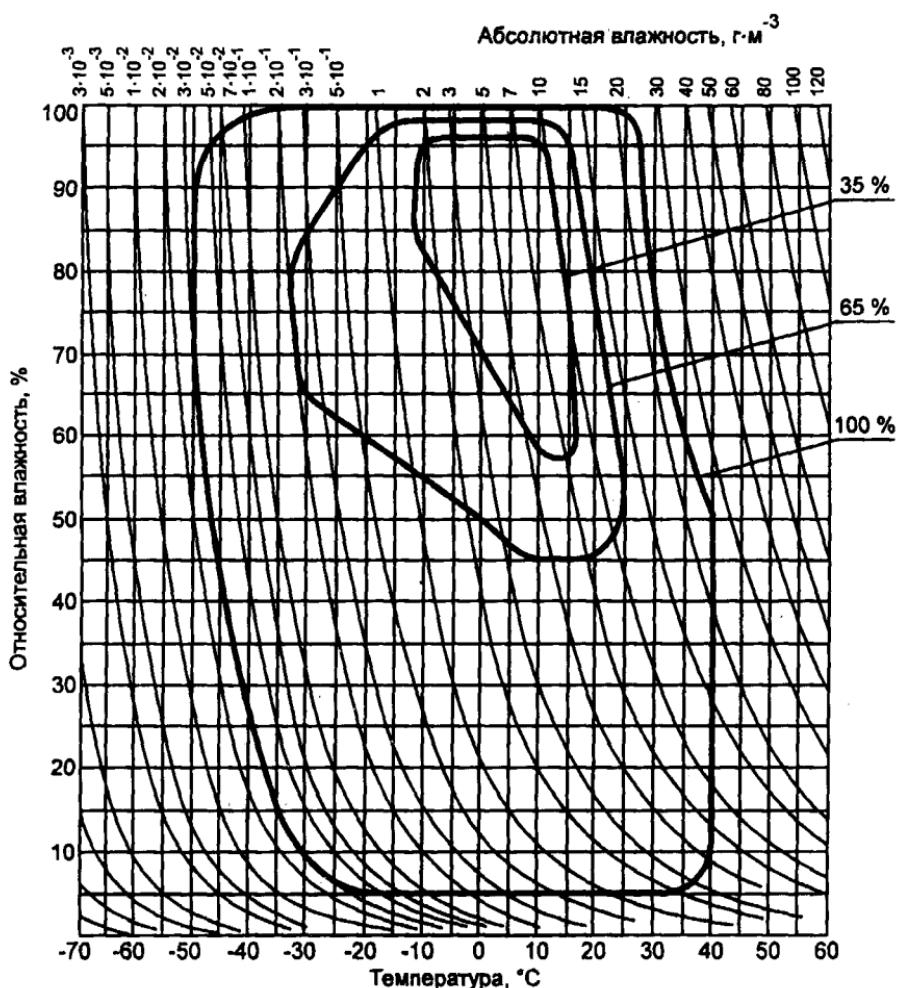


Черт. 2

П р и м е ч а н и е. 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.

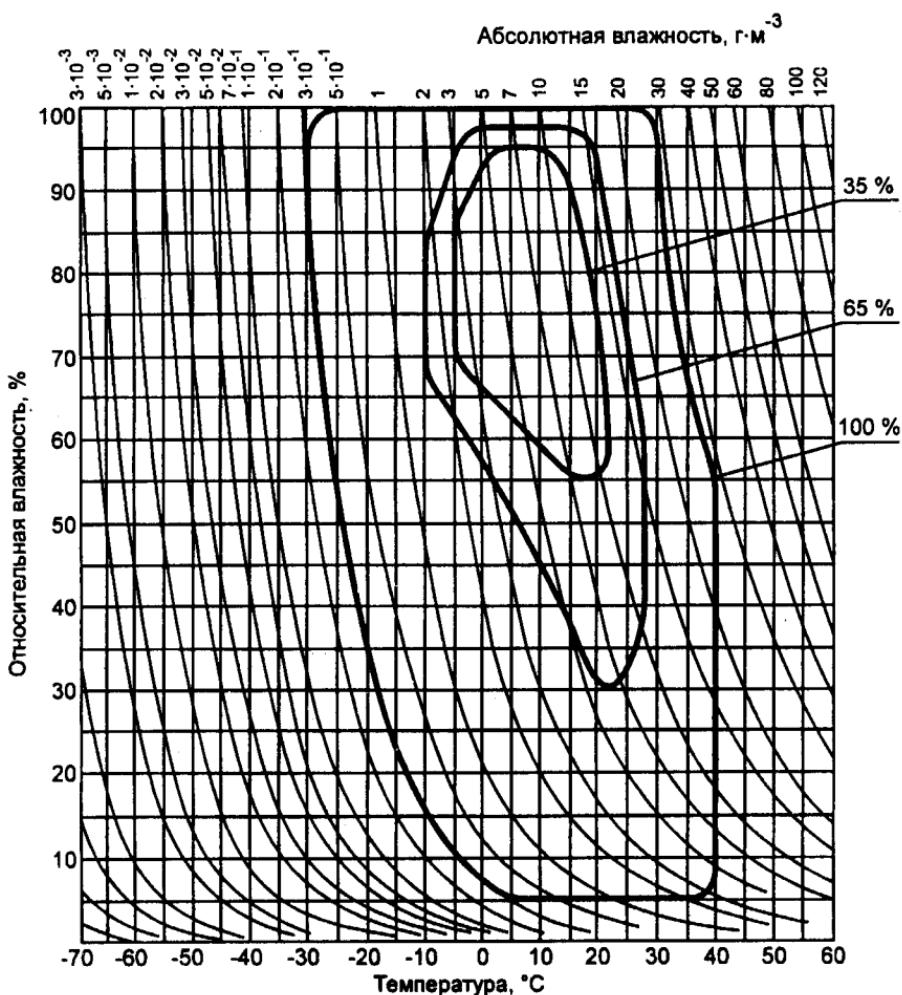
(Продолжение см. с. 37)

Климатограмма холодного умеренного климата



Черт. 3

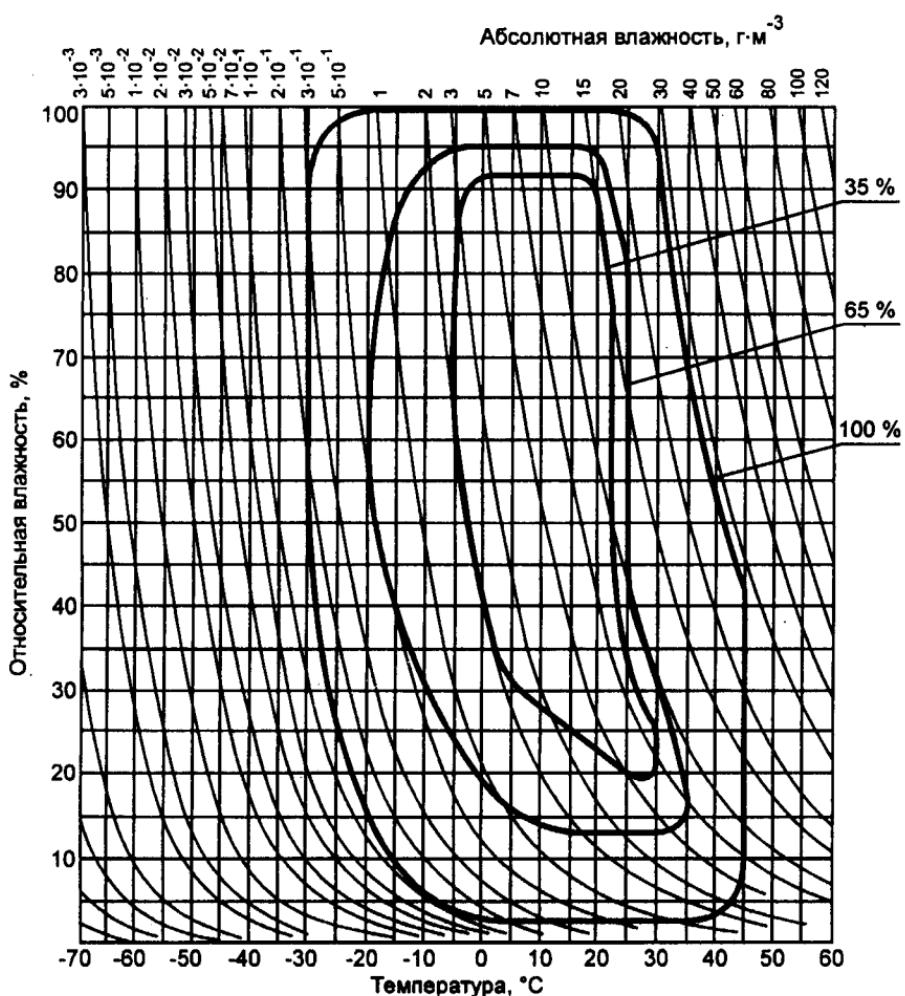
Климатограмма теплого умеренного климата



Черт. 4

(Продолжение см. с. 39)

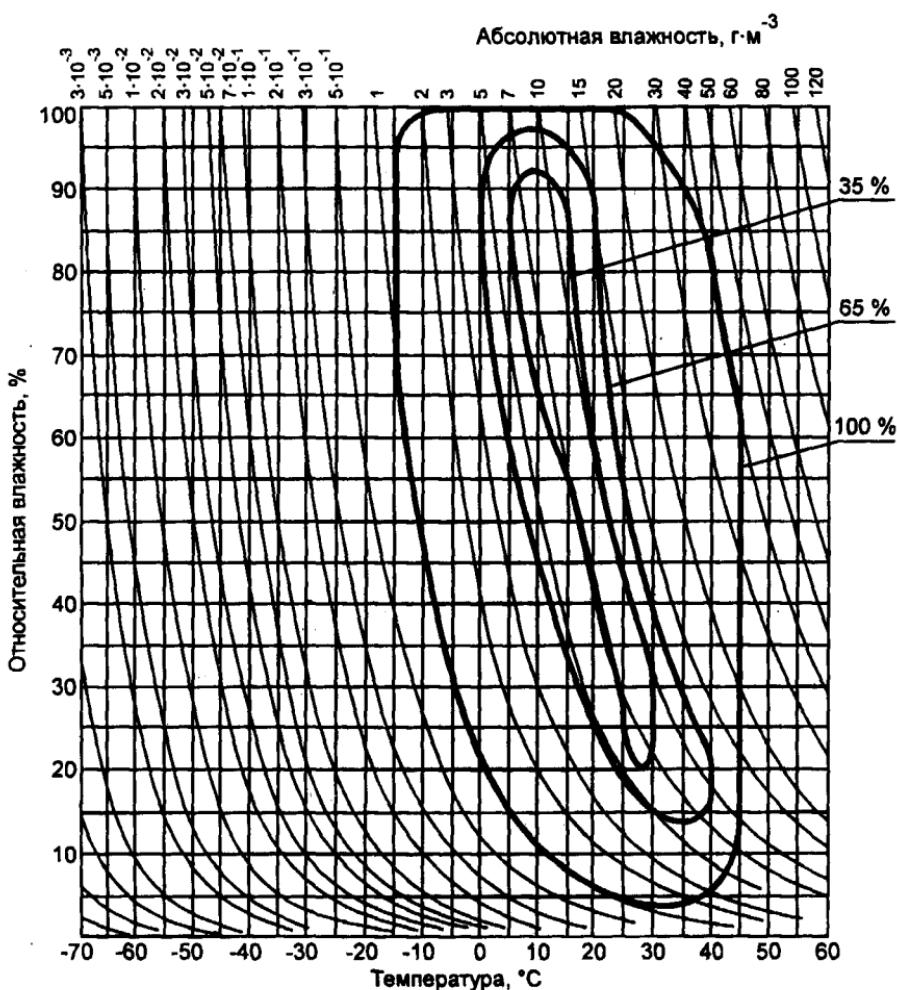
Климатограмма теплого сухого умеренного климата



Черт. 5

(Продолжение см. с. 40)

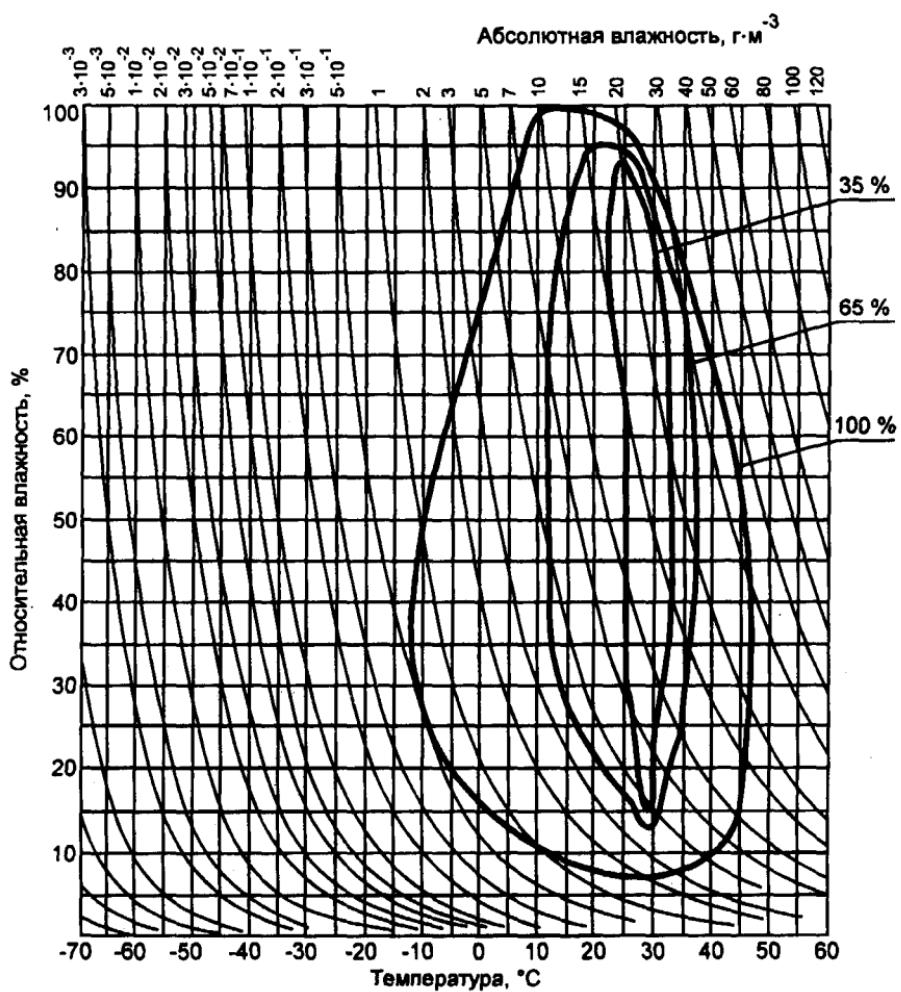
Климатограмма мягкого теплого сухого климата



Черт. 6

(Продолжение см. с. 41)

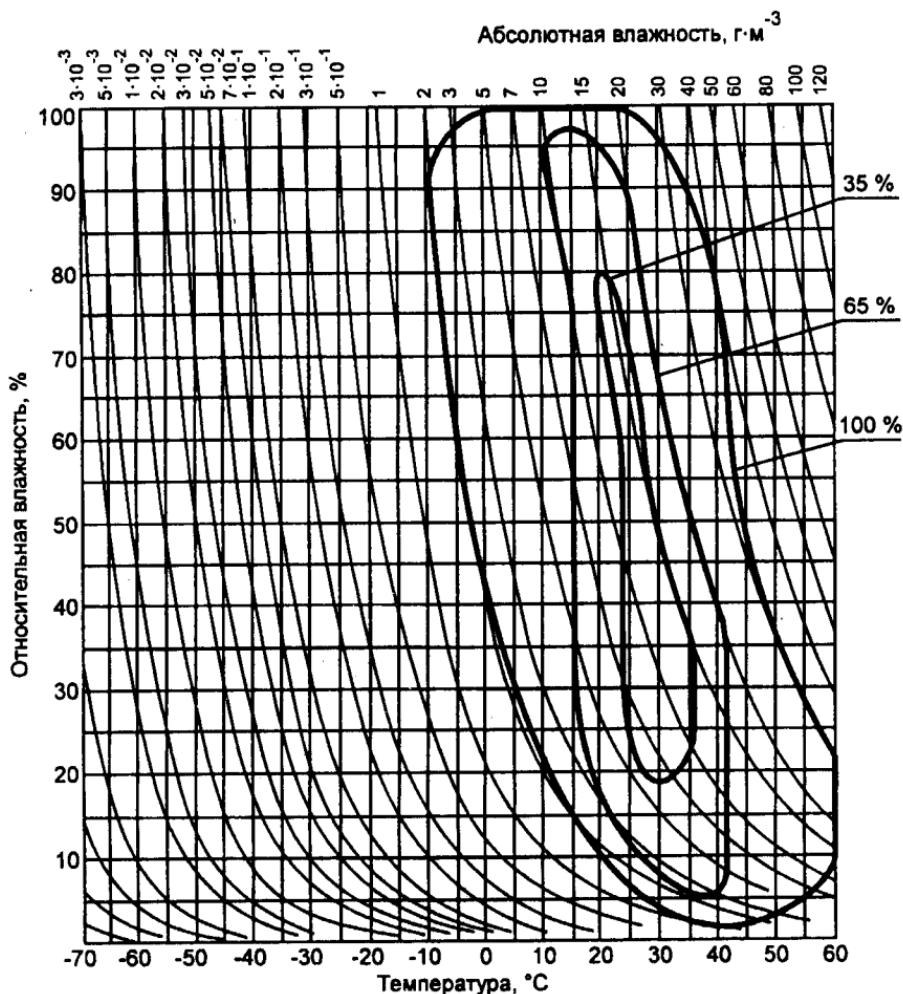
Климатограмма теплого переходного климата



Черт. 7

(Продолжение см. с. 42)

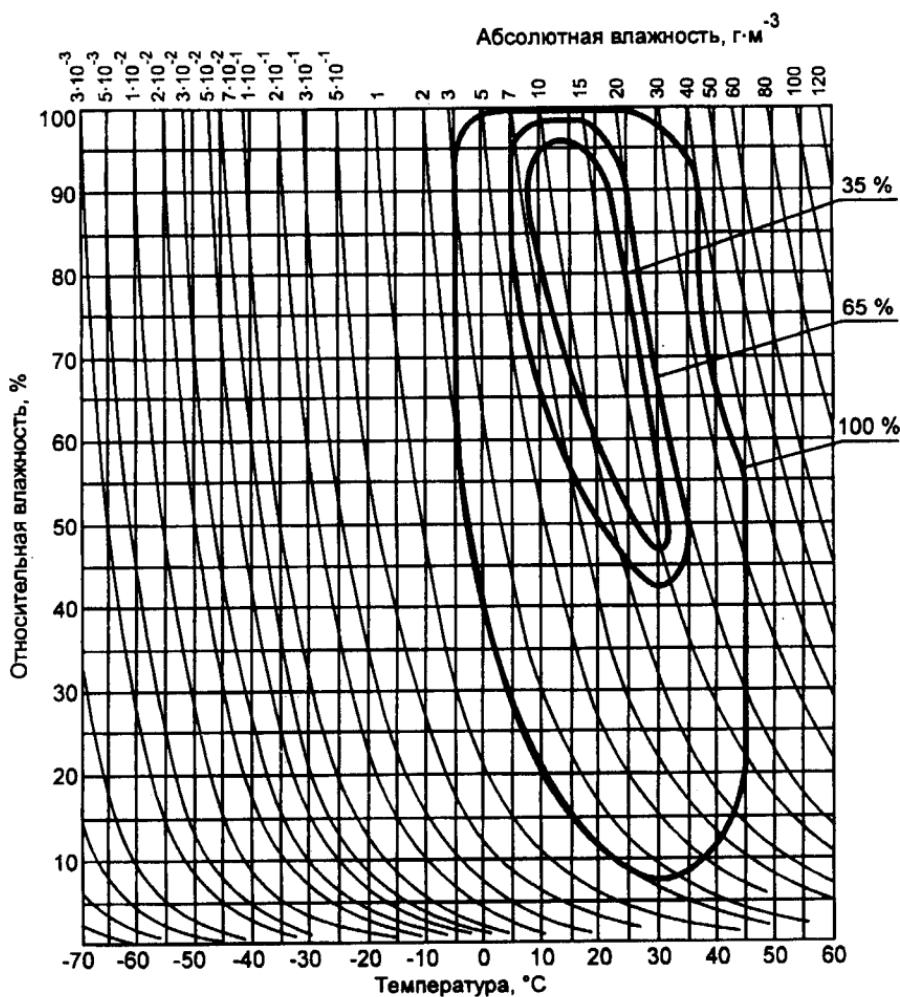
Климатограмма экстремального теплого сухого климата



Черт. 8

(Продолжение см. с. 43)

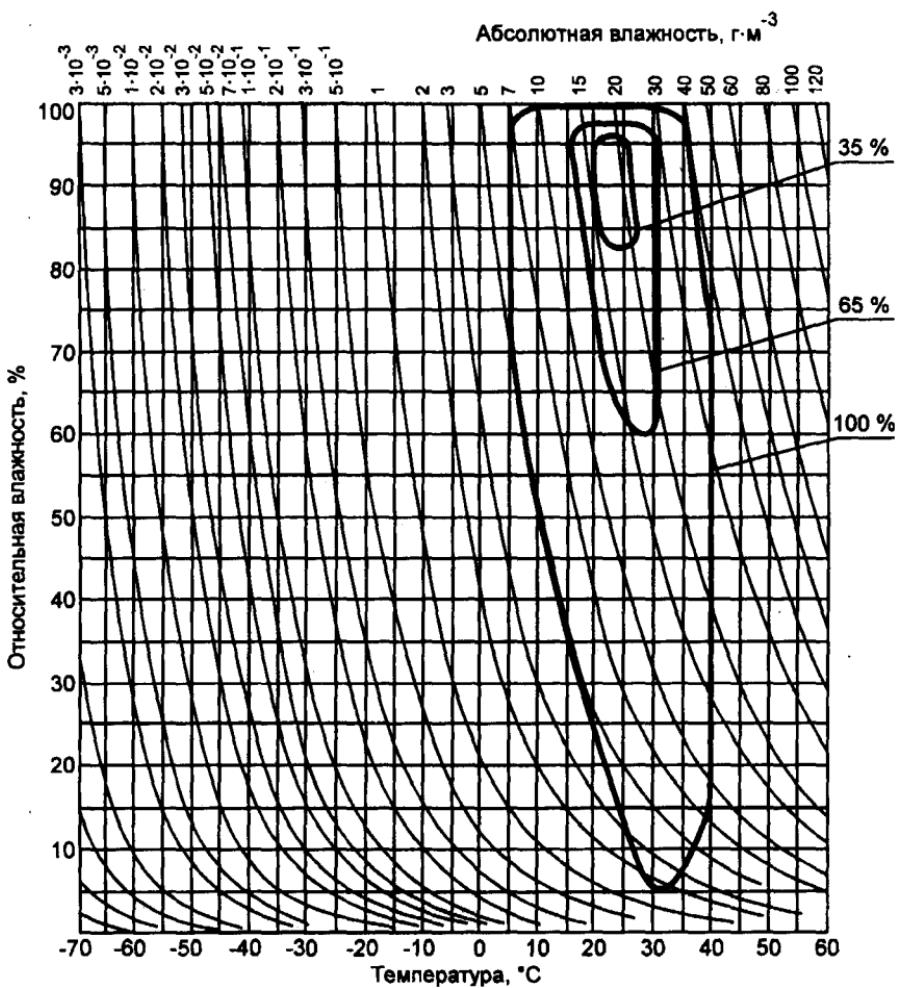
Климатограмма теплого влажного климата



Черт. 9

(Продолжение см. с. 44)

Климатограмма теплого влажного равномерного климата



Черт. 10

(Продолжение см. с. 45)

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

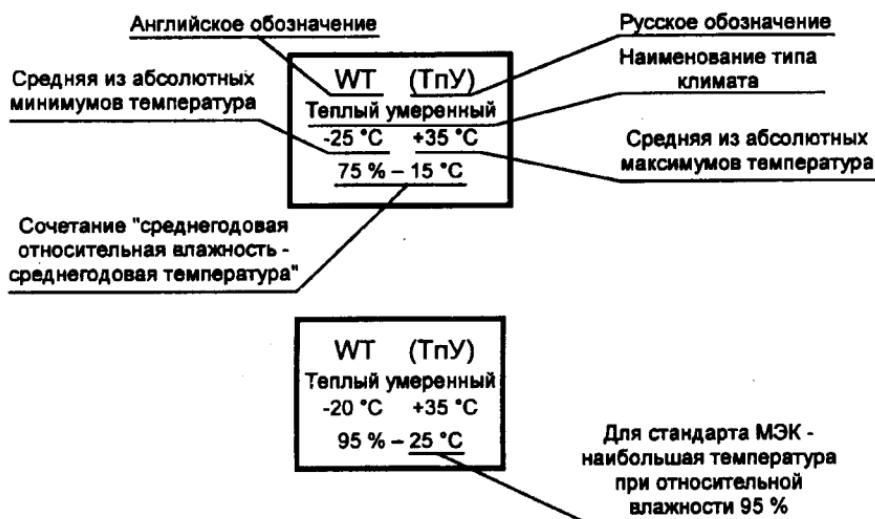
Справочное

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.

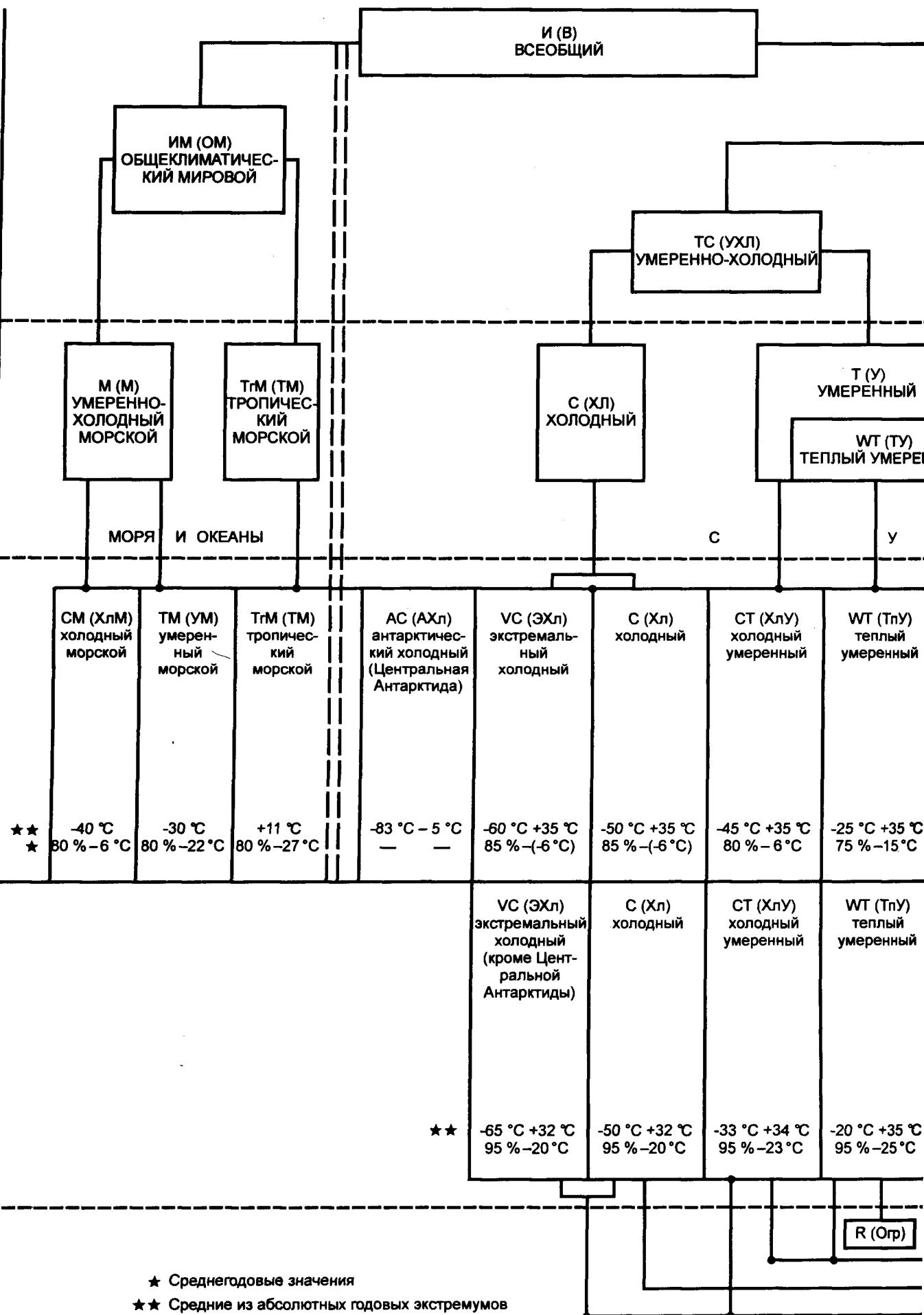
Пример:

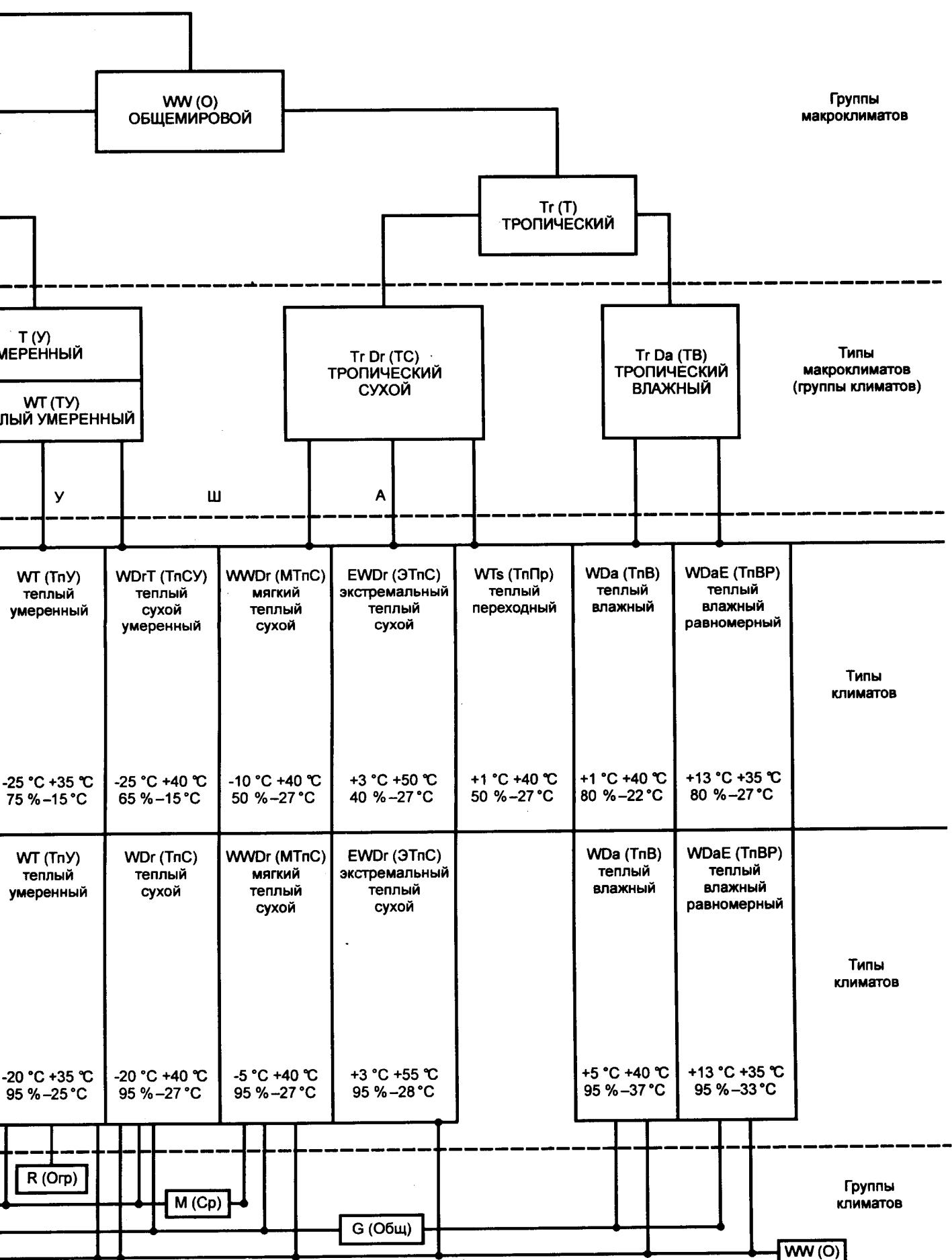


В МЭК 721—2—1 : 1982 наряду с типами климатов приведены группы климатов, объединяющие несколько типов климатов. Принцип объединения приведен в нижней части схемы черт. 1. В МЭК 721—2—1 : 1982 установлены следующие группы климатов:

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

(Продолжение см. вкладку)





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 (определенного 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 указанным 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 МЭК 68—1 : 1988	80 (допускается 75) 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 ЕСЭКС. 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//Задача 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. : Гидрометеоиздат, 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] Берукштис 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.)

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *Н.Л. Шнайдер*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. №021007 от 10.08.95. Сдано в набор 28.07.97. Подписано в печать 29.08.97.
Усл. печ. л. 3,72 + вкл. 0,23. Уч.-изд. л. 3,50 + вкл. 0,21. Тираж 204 экз. С842.
Зак. 1689.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256
Плр № 040138