КАТЕГОРИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПОЛНЕНИЙ: УХЛ1, У1, УХЛ2, У2, УХЛ3, У3, УХЛ4, У4

Климатическое исполнение и категория размещения пишутся слитно, указание на макроклимат обозначается буквами, а указание на категорию обозначается цифрой.

**Русские и латинские обозначения климатических исполнений:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Климатические исполнения изделий** | **Обозначения** |
| **буквенные** | **цифровые** |
| **русские** | **латинские** |
| 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 | (ТН) | 2 |
| Для макроклиматического района с сухим тропическим климатом\*\*\* | ТС | (ТА) | 3 |
| Для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом\*\*\* | Т | (Т) | 4 |
| Для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение) | О | (U) | 5 |
| Для макроклиматического района с умеренно - холодным морским климатом | М | (М) | 6 |
| Для макроклиматического района с тропическим морским климатом, в том числе для судов каботажного плавания или иных, предназначенных для плавания только в этом районе | ТМ | (МТ) | 7 |
| Для макроклиматических районов как с умеренно - холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания | ОМ | (MU) | 8 |
| Изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (все климатическое исполнение) | В | (W) | 9 |

**\*\*** Изделия в исполнениях **У** и **УХЛ** могут эксплуатироваться в теплом влажном, жарком сухом и очень жарком сухом климатических районах 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 экспортируемых изделий для макроклиматического подрайона с теплым умеренным климатом допускается изготовлять 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).**

Из тропического макроклиматического района могут выделять: влажный тропический климат (обозначение **ТВ**) и сухой тропический климат (обозначение **ТС**).

Для морских макрорайонов могут использовать обозначения: **ТМ** - тропический морской климат; **ОМ** - тропический и умеренно-холодный морской климат.

**Вторая часть обозначения (цифра):**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индекс** | **Характеристика** | **Дополнение** | **Обозначение (по десятичной системе)** |
| 1 | Для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района) | Для хранения в процессе эксплуатации в помещениях категории 4 и работы как в условиях категории 4, так и (кратковременно) в других условиях, в том числе на открытом воздухе | 1.1 |
| 2 | Для эксплуатации под навесом 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) | 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 |
| 3 | 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) | Для эксплуатации в нерегулярно отапливаемых помещениях (объемах) | 3.1 |
| 4 | Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных | Для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом | 4.1 |
| 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 |
| 5 | 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.). | 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 |

В зависимости от выбранного производителем макроклиматического района (или районов), ГОСТом 15150 (таблица 3 страница 9 и таблица 6 страница 11) назначается диапазон температур воздушной среды и относительная влажность (стандарт вносит множество поправок для конкретных случаев, смотрите оригинал).

**Значения температуры окружающего воздуха при эксплуатации изделий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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\*\*\*\*\*\*; | +50\*\*\*\*\*\*\*\* | -10 | +60 | -10\*\*\* |
| 3; 3.1 |   |   |   |   |
| 4\*\*\*\*\*\*\* | +45 | +1 | +55 | +1 |
| 4.1\*\*\*\*\*\*\* | +25 | +10 | +40 | +1 |
| 4.2\*\*\*\*\*\*\* | +45 | +10 | +45 | +10 |
| 5; 5.1 | +35 | +1 | +35 | +1 |
| **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 |
| **ТМ** | 1; 1.1; 2; |   |   |   |   |
|   | 2.1; 3; 5; 5.1 | +45 | +1 | +45 | +1 |
| 4 | +45 | +1 | +45 | +1 |
| 4.1 | +25 | +10 | +40 | +1 |
| 4.2 | +45 | +1 | +45 | +1 |
| **ОМ** | 1; 1.1; 2; 2.1; |   |   |   |   |
|   | 3; 5; 5.1 | +45 | -40\*\*\*\* | +45 | -40 |
| 4; 3.1 | +45 | -10\*\*\*\*\* | +45 | -10\*\*\*\*\* |
| 4.1 | +35 | +15 | +40 | +1 |
| 4.2 | +40 | +1 | +40 | +1 |
| **В** | 1; 1.1; 2; 2.1; 3 | +50\*\*\*\*\*\*\*\* | -60 | +60 | -70 |
| 3.1 | +50\*\*\*\*\*\*\*\* | -10\*\*\*\*\* | +60 | -10\*\*\*\*\* |
| 4 | +45 | -10\*\*\*\*\* | +55 | -10\*\*\*\*\* |
| 4.1 | +25 | +10 | +40 | +1 |
| 4.2 | +45 | +1 | +45 | +1 |
| 5; 5.1 | +45 | -40 | +45 | -40 |

**\*** 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 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.

Примечание. Для изделий категорий 1; 1.1; 2; 3, предназначенных для районов СНГ, допускается руководствоваться приложением 4 в части нижних значений температуры.
Среднее значение температуры принимают равным среднегодовому значению по табл. 6.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Исполнение изделия** | **Категория изделия** | **Относительная влажность** | **Абсолютная влажность,** |
| **Среднегодовое значение** | **Верхнее значение \*** | **среднегодовое значение г×м-3** |
| **УХЛ** | 4; 4.1; 4.2 | 60 % при 20 °С | 80 % при 25 °С | 10 |
| **У, УХЛ (ХЛ\*5)** | 1; 2 | 75 % при 15 °С | 100 % при 25 °С | 11 |
| **ТУ** | 1.1 | 70 % при 15 °С | 98 % при 25 °С | 10 |
|   | 2.1; 3; 3.1 | 75 % при 15 °С | 98 % при 25 °С | 11 |
|   | 5\*\*\* | 90 % при 15 °С | 100 % при 25 °С | 13 |
|   | 5.1 | 90 % при 15 °С | 98 % при 25 °С | 13 |
| **ТС** | 1; 2 1.1; 3; 3.1; | 40 % при 27 °С | 100 % при 25 °С | 10 |
|   | 4; 4.1; 4.2 | 40 % при 27 °С | 80 % при 25 °С | 10 |
|   | 5 | 90 % при 15 °С | 100 % при 25 °С | 13 |
|   | 5.1 | 90 % при 15 °С | 80 % при 25 °С | 13 |
| **ТВ, Т, О, В** | 1; 2; 5 | 80 % при 27 °С | 100 % при 35 °С\*\*\*\* | 20 |
| **ТМ, ОМ\*\*** | 1.1 | 75 % при 27 °С | 98 % при 35 °С | 17 |
|   | 2.1; 5.1 | 80 % при 27 °С | 98 % при 35 °С | 20 |
| **ТВ, Т, В** | 3 | 75 % при 27 °С | 98 % при 35 °С | 17 |
| **ТМ\*6, ОМ\*\*** | 3.1 | 75 % при 27 °С | 98 % при 35 °С | 17 |
| **ТВ, О, В** | 4 | 75 % при 27 °С | 98 % при 35 °С\*\*\*\* | 17 |
| **ТМ, ОМ\*\*** | 4.1 | 60 % при 20 °С | 80 % при 25 °С | 10 |
|   | 4.2 | 75 % при 27 °С | 98 % при 35 °С | 17 |
| **М** | 1; 2 | 80 % при 22 °С | 100 % при 25 °С | 15 |
|   | 1.1 | 75 % при 22 °С | 98 % при 25 °С | 11 |
|   | 2.1 | 80 % при 22 °С | 98 % при 25 °С | 15 |
|   | 3; 4; 3.1 | 75 % при 22 °С | 98 % при 25 °С | 11 |
|   | 4.1 | 60 % при 20 °С | 80 % при 25 °С | 10 |
|   | 4.2 | 75 % при 22 °С | 98 % при 25 °С | 11 |
|   | 5 | 80 % при 22 °С | 100 % при 25 °С | 15 |
|   | 5.1 | 80 % при 22 °С | 98 % при 25 °С | 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.

**\***5 Для исполнения ХЛ всех категории 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

Для изделий эксплуатирующихся в уличных условиях (категория размещения 1), которые могут нагреваться солнечными лучами, верхние значения рабочих и предельных температур увеличиваются на:

* +15ºС - поверхность белого либо серебристо белого цвета;
* +30ºС - поверхности с цветами, отличающимися от указанных выше.

При нормированном верхнем значение относительной влажности 100% образовывается конденсат, при нормированных значениях 80% и 98% конденсата влаги не возникает.

**Сочетание букв и цифр дают климатическое исполнение и категорию размещения:**

* У1, У2, У3 (умеренный макроклимат, работа на улице или в помещении);
* ХЛ1, ХЛ2, ХЛ3 (холодный макроклимат, эксплуатация на открытом воздухе либо в здании);
* УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4 (сочетание умеренного и холодного макроклимата, не путать цифру "3" с буквой "З");
* Т1, Т2, Т3, Т4;
* О1, О2, О3.

**Распространение государственного стандарта ГОСТ 15150-69**

Все требования, изложенные в данном стандарте, являются обязательными для исполнения, кроме требований определённых как рекомендуемые или допускаемые.
Стандарт применим для любых видов машин, приборов и других технических изделий. Климатический ГОСТ 15150 разбивает земной шар на климатические районы, а также определяет исполнения, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортировки.

**Краткое содержание стандарта ГОСТ 15150-69**

* общие положения применяемые, в частности, для автоматических выключателей;
* описание климатических исполнений и категорий изделий;
* определение нормальных значений климатических факторов окружающей среды;
* требования к изделиям (автоматическим выключателям) в части воздействия климата;
* требования к изделиям в части номинальных значений климатических факторов при эксплуатации;
* эффективные значения климатических факторов;
* условия эксплуатации металлов и других материалов;
* как применять изделия для умеренного климата в холодном или тропическом районах;
* применение изделий на большей высоте, чем указанная номинальная;
* описание условий хранения и транспортировки;
* несколько приложений, детально описывающие некоторые факторы.

**Несоответствие настоящего климатического стандарта ГОСТ 15150-69 и международного МЭК**

По нескольким веским причинам, невозможно говорить об работе для приведения в соответствие международного стандарта МЭК и нормативов на территории СНГ.

Разница в стандартах заложена в следующем (недостатки МЭК):

* нет чёткого разделения между климатами в МЭК;
* присутствует нерациональное группирование климатов;
* каждому конкретному условию эксплуатации приписывается свой климатический класс по единичному климатическому параметру;
* в международной системе нет разделений на морской и океанический климаты;
* на территории СНГ международный МЭК подбирает неудачные нижние значения температур, что приводит к неподходящему климатическому районированию.

Стандарты МЭК серии 721-3 на данный момент подлежат пересмотру, поэтому гармонизацию климатических нормативных документов пока реализовать нельзя.

**Некоторые примеры климатических исполнений и категорий размещения**

* Пример УХЛ1. Гибкий кабель марки КГ для подвижного присоединения электроустановок, а также силовой кабель марки ВВГ выпускаются в исполнении УХЛ1 (подходит умеренный и холодный район при работе под воздействиями атмосферных факторов).
* Пример УХЛ3. Большинству автоматических выключателей присваивается исполнение УХЛ (для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом) категория размещения 3 (эксплуатация в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, где воздействия температуры, влажности и пыли ниже, чем на открытом пространстве; отсутствие воздействия дождя, снега, солнечного излучения, ветра).
* Пример УХЛ4. Магнитные пускатели ПМЛ имеют климатическое исполнение УХЛ с категорией размещения 4 (создание искусственных климатических условий, закрытые отапливаемые помещения с принудительной вентиляцией).
* Пример У1. Промышленные взрывозащищённые светильники НСП изготавливаются в климатическом исполнении У1 (работоспособны в умеренном макроклиматическом районе при эксплуатации на открытом пространстве). Больше в этой категории: " ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования

Климатическое исполнение и категория размещения пишутся слитно, указание на макроклимат обозначается буквами, а указание на категорию обозначается цифрой.

**Таблицы приведены в соответствии с 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.**

Утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29 декабря 1969 г. N 1394 (в ред. Изменения N 1, утв. в январе 1978 г., Изменения N 2, утв. в декабре 1982 г., Изменения N 3, утв. в октябре 1988 г., Изменения N 4, утв. в сентябре 1999 г., Поправки, опубликованной в "ИУС", N 3, 2004)