ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53613— 2009 (МЭК 60721-2-2:1988)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Общая характеристика

ОСАДКИ И ВЕТЕР

IEC 60721-2-2:1988
Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Precipitation and wind
(MOD)

Издание официальное

БЗ 6—2009/330

Москва
Стандартинформ
2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 945-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60721-2-2:1988 «Классификация внешних условий. Часть 2-2: Природные внешние условия. Осадки и ветер» (IEC 60721-2-2:1988 «Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Precipitation and wind»). При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта, отражающие потребности национальной экономики Российской Федерации, выделены курсивом: уточнение наименования стандарта, области его применения; уточнение терминологии, увязка показателей, установленных в МЭК 60721-2-2, с показателями, установленными в группе межгосударственных стандартов по статистическим параметрам климатов земного шара, и со стандартом методов испытаний.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (подраздел 3.5)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2011

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 2
5 Характеристики 3
6 Классификация 5
7 Дополнительные данные 8
Приложение А (справочное) *Аутентичный текст пунктов (абзацев) МЭК 60721-2-2:1988, уточненных и измененных в тексте настоящего стандарта для потребностей национальной экономики Российской Федерации* 10

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов, определяющих требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части внешних воздействующих факторов.

Настоящий стандарт относится к группе стандартов, описывающих природные внешние условия в справочной форме, пригодной для установления конкретных требований к техническим изделиям; эти требования нормированы в других стандартах данного комплекса.

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту МЭК 60721-2-2:1988 «Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 2: Природные внешние воздействующие факторы. Осадки и ветер» с дополнениями, указанными в предисловии.

Стандарты МЭК, устанавливающие условия эксплуатации, транспортирования и хранения изделий, объединены Публикацией МЭК 60721 «Классификация внешних воздействующих факторов», состоящей из трех частей:

60721-1 «Параметры окружающей среды и степени их жесткости»;

60721-2 «Природные внешние воздействующие факторы». Эта часть состоит из нескольких стандартов-глав, обобщающих сведения о действии различных климатических факторов на технические изделия;

60721-3 «Классификация групп параметров окружающей среды и степеней их жесткостей». Эта часть состоит из нескольких стандартов-глав для различных групп изделий (защищенных и не защищенных от воздействия наружного климата стационарных изделий, а также переносных, передвижных наземных и судовых, транспортируемых, хранящихся), устанавливающих климатические классы условий эксплуатации, их привязку к типам климатов по МЭК 60721-2-1[1)], а также классы по воздействию других видов внешних факторов (например, механическому, биологическому и воздействию агрессивных сред).

Стандарты МЭК серии 60721 (последние издания) устанавливают требования к изделиям в зависимости от условий их эксплуатации, транспортирования и хранения. До разработки стандартов МЭК серии 60721 подобные требования были установлены стандартами испытаний, например серии 60068, в виде параметров испытательных режимов в отрыве от условий эксплуатации.

Однако, несмотря на принципиально правильный подход к требованиям в части внешних воздействующих факторов, стандарты МЭК в конкретных технических решениях обладают рядом недостатков, что требует их корректировки.

Эти недостатки являются одной из причин того, что указанные стандарты МЭК пока не использованы соответствующими техническими комитетами МЭК для введения в стандарты МЭК на группы изделий (из серии 60721 не введен практически ни один, стандарты МЭК серии 60068 не введены в стандарты на сильноточные и крупногабаритные изделия).

Таким образом, в настоящее время невозможно полное использование стандартов МЭК по внешним (в частности, по климатическим) воздействиям в качестве национальных и межгосударственных стандартов стран Содружества Независимых Государств.

Настоящая часть МЭК 60721 предназначена для использования как основополагающий материал при выборе требуемых жесткостей параметров, относящихся к действию осадков и ветра, применительно к техническим изделиям.

[1)] *Стандарт МЭК 60721-2-1:2002 «Классификация внешних воздействующих факторов. Часть 2: Природные внешние воздействующие факторы. Температура и влажность» («Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Temperature and humidity»); соответствие между типами климатов по МЭК 60721-2-1 и типами климатов и макроклиматов — по ГОСТ 15150, приложение 12.*

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Общая характеристика

ОСАДКИ И ВЕТЕР

Influence of environmental conditions appearing in nature on the technical products.
Overall performance. Precipitation and wind

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины, приборы и другие технические изделия всех видов (далее — изделия) и устанавливает описание механизма возникновения осадков и ветра, классификацию этих внешних воздействующих факторов и их характерные средние значения, а также увязку указанных показателей с показателями, установленными в группе стандартов по статистическим параметрам климатов Земного шара и со стандартом методов испытаний.

Стандарт используют дополнительно к соответствующим требованиям, установленным в ГОСТ 15150.

Аутентичный текст замененных разделов МЭК 60721-2-2:1988 — в приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51908—2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования

ГОСТ Р 52562—2006 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие воды

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

ГОСТ 16350—80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 24482—80 Макроклиматические районы Земного шара с тропическим климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 25650—83 Климат Антарктиды. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 25870—83 Макроклиматические районы Земного шара с холодным и умеренным климатом. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ Р 51908—2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины, относящиеся к общим понятиям в области внешних воздействующих факторов (далее — ВВФ) по ГОСТ 15150, ГОСТ 16350, ГОСТ 24482, ГОСТ 25650, ГОСТ 25870, ГОСТ 52562.

4 Общие положения

Атмосфера земли находится в непрерывном движении. В ней происходят местные нагревы, охлаждения и увлажнения. В результате перепадов плотности возникают области высокого и низкого давления. Ветра, уравнивающие вышеуказанные разности давлений, направлены не непосредственно от области высокого к области низкого давления, а распределяются в соответствии с силой Кориолиса, зависящей от вращения Земли.

В результате сравнительно медленных горизонтальных перемещений могут возникнуть обширные восходящие потоки над большими пространствами. Другой причиной восходящих потоков, но над меньшими пространствами может явиться местный нагрев земной поверхности, вызывающий вертикальные тепловые потоки.

В результате воздушные массы попадают в область более низких давления и температуры. Так как в этих условиях предельное влагосодержание воздуха понижается, излишняя влага выпадает в виде осадков. Например, при температуре 20 °С предельное влагосодержание воздуха составляет 17,3 г/м^3, а при 0 °С — 4,8 г/м^3.

Примечание — Влагосодержание — количество воды, содержащейся в воздухе в виде отдельных молекул.

4.1 Осадки

Конкретный вид осадков — дождь, град или снег — зависит от процессов, происходящих в облаках. Температура в облаке меняется в вертикальном направлении. Уровень, на котором температура составляет 0 °С, считают уровнем замерзания. Выше уровня замерзания температура ниже 0 °С, а ниже уровня замерзания — температура выше 0 °С.

В *части* облака, находящегося выше уровня замерзания, *по мере увеличения высоты влагосодержание уменьшается и вода выделяется в виде мельчайших капель, которые могут между собой сливаться. Однако ввиду отсутствия центров кристаллизации образующиеся капли не превращаются в лед, а* существуют в виде переохлажденной *воды* в основном диапазоне температур от 0 °С до минус 13 °С, но в экстраординарных случаях температура может достигать минус 50 °С.

Образование форм существования воды в виде капель дождя или кристаллов льда зависит от различных условий (например, вертикальных воздушных потоков, разности температур) и окончательного направления перемещения капель или кристалликов льда внутри облака.

Если при движении вниз переохлажденные капли или кристаллики льда проходят через участок с температурой выше 0 °С и приобретают температуру выше 0 °С, они могут превратиться в обычные капли и пролиться на землю в виде дождя. При падении, в зависимости от условий, капли могут увеличиваться в размере. Скорость падения растет вместе с диаметром капель (см. рисунок 1). Скорость капель диаметром 5—6 мм составляет 9 м/с; эти капли падают на меньшие, так что в дальнейшем происходит увеличение размера падающих капель. В результате размер капель находится в пределах 5—6 мм.

Из таких капель может образоваться град. В одном случае это происходит в результате прохождения капель через слои атмосферы с температурой ниже 0 °С и их замерзания. В другом случае капли в виде переохлажденной воды проходят через всю атмосферу, но мгновенно превращаются в лед в момент удара о поверхность. Еще один случай образования града: восходящие воздушные потоки переносят капли в области температуры ниже 0 °С, в результате чего капли замерзают и выпадают в виде града. Эти частицы града могут в дальнейшем увеличиваться за счет инея, образующегося на их поверхности. Возможно чередование процессов замораживания и таяния, в результате чего частицы града могут достигать значительных размеров. Наибольший зафиксированный размер частиц града — 140 мм (Коффивилл, Канзас, 3 сентября 1970 г.). Однако такие размеры являются исключением.

Если температура воздуха остается ниже 0 °С в течение всего времени падения капель, то ледяные кристаллы остаются в твердом состоянии и выпадают в виде снега. В зависимости от условий кристаллы могут образовывать большое число различных, но всегда правильных форм и превращаются в снежинки, размер которых в диаметре может достигать 1 см, но они остаются легкими.

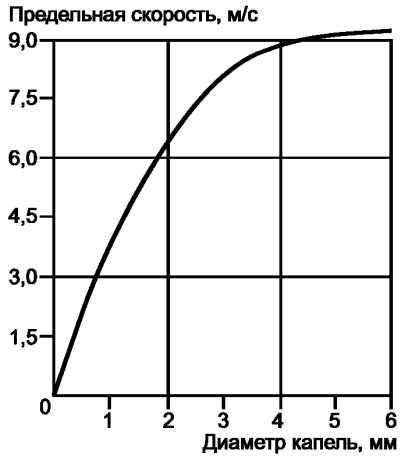


Рисунок 1 — Конечная скорость капель дождя в чистом воздухе при атмосферных условиях: 101,3 кПа, 20 °С

4.2 Ветер

Глобальные воздушные потоки в атмосфере происходят в результате различия высоких температур в экваториальной зоне и низких температур в полярных зонах в сочетании с эффектом вращения Земли. Однако на продукцию при ее транспортировании, хранении и эксплуатации воздействует ветер вблизи поверхности земли. Ветер в приземном слое атмосферы зависит от возможного местного нагрева вследствие солнечного излучения и неровностей на поверхности земли, включая всевозможные строения и другие препятствия.

Итогом этих местных условий является возникновение тепловых и механических вихрей в результате трения и сдвига ветра. В дневное время движение воздуха в приземном слое атмосферы является результатом воздействия тепловых и механических вихрей, в ночное время, как правило, — только механических.

Влияние этих вихрей на ветер в приземном слое атмосферы приводит к образованию порывов ветра. Продолжительность этих порывов распределяется по случайному закону, но в основном находится в пределах нескольких секунд.

Скорости ветра могут быть очень большими в атмосферных штормах, например в ураганах и торнадо. В тропических и субтропических районах во время тропических ураганов на уровне земли была зарегистрирована скорость порывов ветра 80 м/с, а во время торнадо она может достигать 125 м/с, однако вероятность таких порывов мала.

Примечания:

*1 **«Сдвиг ветра»** — это термин, который означает аномальное явление в атмосфере, когда меняется направление воздушного потока.*

*2 **«Механический вихрь»** — вихрь, образующийся в результате взаимодействия ветра с механическим препятствием.*

5 Характеристики

5.1 Дождь

Дождь характеризуется следующими физическими параметрами:

- интенсивность дождя, выражаемая в миллиметрах в час *или в миллиметрах в минуту* (глубина слоя воды, собранного на горизонтальной поверхности без водоотвода);
- распределение размера капель;
- распределение скорости падения;
- температура дождевых капель.

Другие параметры (например, содержание примесей вследствие загрязнения воздуха, содержащихся в воздухе морских солей и т.д.) в настоящем стандарте не рассматриваются, так как они не оказывают существенного влияния на изделия.

Значения характеристических параметров для различных типов дождя приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристики дождя (усредненные за длительный период)

Тип дождя	Интенсивность дождя, верхний предел, мм/мин	Типичный диаметр капель, мм	Скорость падения, м/с
Моросящий дождь	Изморось (< 0,016)	0,01—0,1	< 0,25
Легкий дождь	0,016	0,1—0,5	0,25—1
Умеренный дождь	0,066	0,5—1,0	1—2
Интенсивный дождь	0,250	1,0—2,0	2—4
Сильный дождь	0,667	2,0—5,0	4—7
Ливень	> 1,667	> 3,0	> 6
Примечание — Интенсивность дождя, приведенная в МЭК 60721-3, представляет собой максимальную краткосрочную интенсивность.			

Температура капель дождя обычно является такой же, как температура влажного термометра в психрометре, но могут быть и отклонения, например, в дожде, сформировавшемся из ледяных кристаллов, или в начале периода дождей.

5.2 Град

Частицы града характеризуются следующими физическими параметрами:

- диаметр;
- плотность;
- скорость падения;
- энергия удара.

Считается, что наибольшим разрушающим эффектом обладают частицы града значительного диаметра, однако частицы града меньшего диаметра встречаются гораздо чаще. Плотность частиц града составляет приблизительно 900 кг/м^3. Скорость падения v, м/с, определяют по формуле

$$v = 5{,}16\sqrt{d},$$

где d — диаметр частиц града, мм.

Энергию удара рассчитывают исходя из массы (диаметра, плотности) и скорости падения частиц града. Значения характеристических параметров для частиц града диаметром 20 мм и более приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Характеристики частиц града

Диаметр, мм	Масса, г	Скорость падения, м/с	Энергия удара, J
20	4	23	1
50	59	36	39
60	102	40	81
70	162	43	151
80	241	46	257
90	344	49	411
100	471	52	627
Примечание — Округленные значения.			

5.3 Снег

Снег выпадает в виде снежинок диаметром несколько миллиметров и низкой плотностью. Однако при сильных ветрах кристаллики снега разрушаются и в результате истирания превращаются в частицы с минимальным диаметром 20 мкм и средним диаметром 80 мкм. Плотность выпавшего снега существенно различается. Плотность свежевыпавшего снега изменяется в пределах от 70 до 150 кг/м^3, а плотность слежавшегося снега изменяется в пределах от 200 до 400 кг/м^3.

5.4 Ветер

На скорость ветра существенно влияют особенности рельефа местности и высота воздушного слоя над землей. Чем больше неровности рельефа местности, тем ниже там скорость ветра; поэтому скорости ветра в приземном слое и высоко над землей существенно различаются. В таблице 3 приведены примеры такого влияния.

Таблица 3 — Влияние высоты над земной поверхностью и рельефа местности на скорость ветра

Высота над земной поверхностью, м	Относительная скорость ветра над различными рельефами местности к скорости ветра на высоте 500 м над земной поверхностью, %		
	Центр города, высокие здания	Пригороды, леса	Равнины, моря
500	100	100	100
300	82	92	100
100	53	68	86
30	32	48	71
10	21	36	60
3	13	25	49

6 Классификация

Дождь, град, снег и ветер оказывают различные воздействия на изделия: либо каждое отдельно, либо в различных сочетаниях, либо совместно с другими внешними воздействующими факторами.

Ниже приведены примеры такого воздействия.

6.1 Обычный дождь

Интенсивность дождей сильно различается в зависимости от широты, климата и времени года. В основном наибольший процент дождей выпадает во время тропических ливней и ураганов.

Наибольшая зарегистрированная интенсивность дождя составляет 30 мм в 1 мин. Такие дожди обычно непродолжительны, например, дождь во время урагана длится не более получаса.

Обычный дождь состоит из капель различного размера и скорости. Характеристики капель дождя зависят главным образом от температуры и влажности атмосферы. Эти свойства атмосферы приводят к частичному или полному испарению падающих капель. Как правило, наибольшие размеры капель дождя наблюдаются при высоких температуре и относительной влажности. Следовательно, такие капли имеют больший размер, чем капли дождя, выпадающего, например, в Северной Европе (см. рисунок 2).

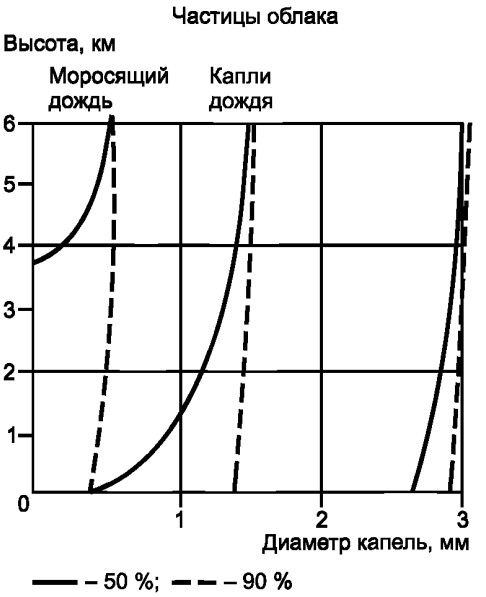


Рисунок 2 — Зависимость размера капель от высоты при их испарении в атмосферах с различными значениями относительной влажности, %

6.2 Косой дождь

Косой дождь является сочетанием дождя и ветра. Ветер добавляет горизонтальную составляющую к скорости падения и в дальнейшем может вызвать разрежение внутри оболочек. Дождь сам по себе тоже может вызвать подобное разрежение путем охлаждения из-за более низкой по отношению к температуре воздуха температуры дождя. *Это явление учтено в методах испытаний по ГОСТ Р 51562.* В тропической зоне дождь интенсивностью 130 мм/ч в сочетании с ветром со скоростью 30 м/с может продолжаться в среднем в течение одного часа. Пиковая интенсивность дождя в течение одной минуты может быть заметно выше, чем средняя интенсивность дождя в течение одного часа, и может в тропической зоне достигать 20 мм/мин и выше по сравнению с 10 мм/мин в остальных зонах.

6.3 Образование льда

Образование льда происходит вследствие выпадения дождя на поверхность, имеющую температуру ниже 0 °С (например, вследствие излучения тепла с поверхности в пространство при ясном ночном небе), или замораживания переохлажденных капель при ударе. На антенных мачтах (и т.п.) может образовываться ледяная корка толщиной до 75 мм.

6.3.1 Иней

Иней образуется при контакте влажного воздуха с поверхностью, имеющей температуру ниже 0 °С, и осаждается на ней. Иней обычно образуется при низкой скорости ветра. Он состоит из игольчатых кристаллов и слабо прилипает к поверхности.

6.3.2 Обледенение

Обледенение образуется в результате повторяющихся ударов и замораживания переохлажденных капель воды, переносимых ветром на объект. Оно имеет характерный вид «креветочных хвостиков», потому что точки прикрепления капель воды малы и растут против ветра. Обледенение имеет белый цвет и гранулированную структуру. В районах с повышенной влажностью обледенение может вырасти на объекте со скоростью 30 мм/ч или 30 см за ночь. Обледенение может появляться одновременно со снегом и покрывать большие заснеженные участки на соответствующем объекте. Максимальная толщина слоя обледенения у поверхности земли составляет 150 мм, а по мере приближения к высоте 100 м над поверхностью земли линейно увеличивается до 500 мм.

Плотность таких слоев приблизительно 200 кг/м^3.

6.3.3 Чистый лед

Чистый лед образуется при замерзании переохлажденных капель на поверхности. Он является тяжелым и непрозрачным или прозрачным. Он может образовывать слоистую структуру из непрозрачных или прозрачных слоев с маленькими воздушными пузырьками внутри структуры. Структура чистого льда не имеет заметных особенностей. Он компактен, имеет высокую плотность и значительную силу сцепления. Чистый лед образуется при низких температурах и высоких скоростях ветра.

6.3.4 Гололедица

Гололедица образуется в случае падения переохлажденных капель на поверхность и образования водяной пленки перед замерзанием. Плотность льда при гололедице высока, так же как и его адгезия, и он не содержит пузырьков воздуха.

Гололедица также образуется при наличии снежного или ледяного покрова при частых переходах температуры воздуха через 0 °С в небольшом диапазоне температур.

6.3.5 Процесс образования льда

Вид образующегося льда зависит от:

- температуры воздуха;
- скорости ветра;
- диаметра переохлажденных капель воды;
- содержания в воздухе воды в жидком состоянии.

На рисунках 3 и 4 представлены соотношения между типами образования и диаметром капель, скоростью ветра и температурой.

Образование льда на цилиндрических поверхностях зависит от:

- радиуса цилиндра;
- скорости ветра;
- размера капель воды.

Может быть определен предельный радиус, при котором для каждой скорости и размера капель лед либо не образуется, либо образуется в малом количестве (см. рисунок 5).

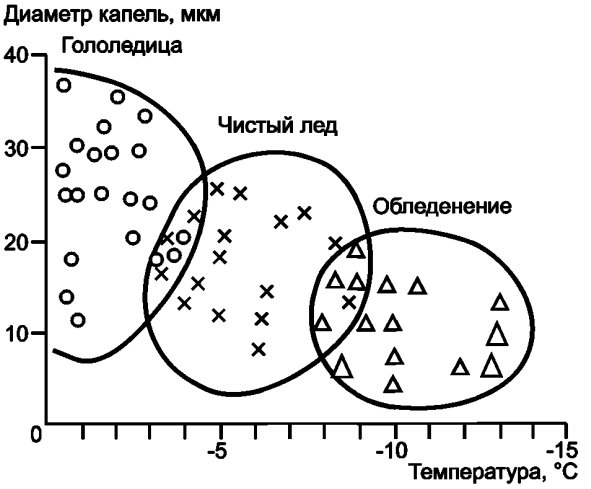


Рисунок 3 — Три типа образования льда в зависимости от температуры и диаметра капель



Рисунок 4 — Три типа образования льда в зависимости от температуры и скорости ветра

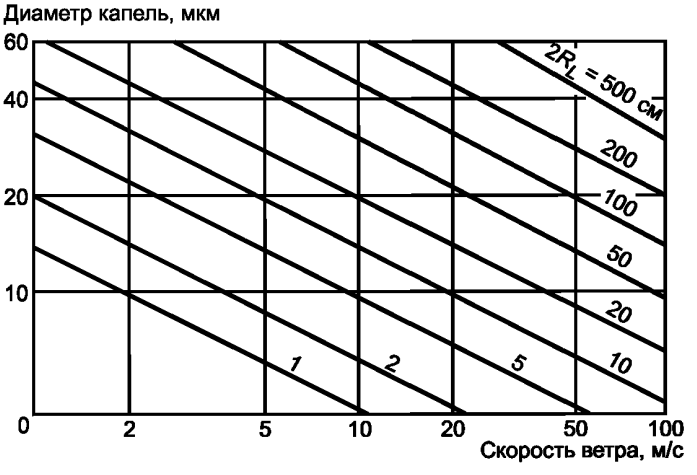


Рисунок 5 — Предельный радиус R_L цилиндра, при котором лед либо не образуется, либо образуется в малом количестве

6.4 Град

Во многих районах земли возможно появление частиц града диаметром до 20 мм, а появление частиц града диаметром свыше 50 мм маловероятно.

6.5 Снеговая нагрузка

Наибольшая снеговая нагрузка наблюдается в южных частях районов с холодными зимами (для северного полушария и соответственно для южного) и частично в частях этих районов с доминирующим морским климатом. По наблюдениям в указанных районах снеговая нагрузка 2 кПа соотносится с глубиной свежевыпавшего снега 2 м и глубиной слежавшегося снега 0,7 м. В горных районах нагрузка может превышать вышеуказанную более чем в десять раз.

6.6 Поземка

Поземка представляет собой воздействие снега при ветре. При этих условиях снег может содержать очень мелкие частицы, способные проникать в изделия через мельчайшие отверстия и неплотности соединений. Переносимая горизонтальным ветром вдоль поверхности земли снежная масса быстро уменьшается. Максимальные значения за время наблюдений приведены в таблице 4.

Таблица 4 — Максимальная горизонтальная масса снежного потока

Высота над поверхностью земли, м	Снежная масса, переносимая в горизонтальном направлении, $г/м^2 \cdot с$
10	310
1	560
0,5	800
0,1	3000

6.7 Сила ветра

Сила, с которой ветер действует на конструкцию, является функцией средней скорости ветра, а также размеров и конфигурации объекта. Для плоских конструкций, расположенных перпендикулярно к направлению ветра, сила ветра F, $Н$, рассчитывается по формуле

$$F = 0{,}65\ v^2 A,$$

где v — средняя скорость ветра, м/с;

A — площадь конструкции, $м^2$.

Порывы ветра вызывают короткие импульсы силы, которые в некоторых случаях могут быть периодическими и создавать вибрацию с большой амплитудой в случае наступления резонанса, если частота этой вибрации совпадает с собственной частотой конструкции. Частота порывов ветра в основном бывает ниже 1 Гц.

Особое явление возникает при высвобождении двойного вихревого потока цилиндрической формы, направленного вниз, и перпендикулярного направлению ветра. В результате возникает периодическая сила, направленная по окружности цилиндрической поверхности, перпендикулярной направлению ветра. Частоту f Гц этой силы вычисляют по формуле

$$f = 0{,}195\ \ (v/d),$$

где v — скорость ветра, м/с;

d — диаметр цилиндра, м.

7 Дополнительные данные

7.1 Статистические параметры, относящиеся к воздействию осадков и ветра, приведены в ГОСТ 16350, ГОСТ 24482, ГОСТ 256501 и ГОСТ 25870. Данные этих стандартов позволяют уточнить ряд требований для изделий, предназначенных для транспортирования, хранения и эксплуатации в различных макроклиматических и климатических районах по ГОСТ 15150, а также уточнить параметры испытаний, например, на воздействие дождя по ГОСТ Р 52562.

7.2 В части воздействия дождя в указанных в 7.1 стандартах приведены следующие параметры: максимальная интенсивность осадков для продолжительностей 5; 30 мин и 12 ч; общая продолжительность осадков за год: средняя и максимальная; среднее годовое количество осадков,

стандартное отклонение для этого количества и процентное соотношение жидких, твердых и смешанных осадков. Особое значение имеют данные по воздействию дождя. Конкретные данные, необходимые для установления требований к изделиям и методов их испытаний, зависят от механизма воздействия дождя на изделие или его упаковку при транспортировании, хранении и эксплуатации. На этапе эксплуатации изделий дождь может воздействовать только на изделия категории размещения 1 по ГОСТ 15150. На этапе транспортирования изделий, в том числе при перегрузках и промежуточном хранении, дождь может воздействовать на изделия любых категорий размещения по ГОСТ 15150, но не непосредственно, а на их упаковку, в частности на тару. Что касается продолжительности воздействия, то, как правило, на изделия в металлической оболочке или в металлической или в деревянной таре продолжительность воздействия дождя практической роли не играет. Поэтому для этих случаев, как при установлении требований, так и при испытаниях на воздействие дождя, задаются указанием условий транспортирования по ГОСТ Р 51908, в котором также для каждых условий нормирована общая продолжительность транспортирования, включая перегрузки и промежуточное хранение. При испытаниях для указанных случаев ограничиваются единые условные нормы испытаний по ГОСТ Р 52562 для всех вариантов.

При применении картонной тары разрушительные действия дождя зависят как от его интенсивности, так и от количества выпавшей на тару воды. В этом случае при испытаниях следует учитывать количество воды, которое, в свою очередь, зависит от продолжительности транспортирования и от климатического района, в котором оно проходит. Для этого случая в технических требованиях, как правило, задается один из двух вариантов:

а) один из видов условий транспортирования по воздействию механических ВВФ макроклиматического района, по которому проходит транспортирование, при этом количество воды, которое требуется при испытаниях, определяют как максимальное количество жидких осадков для данного макроклиматического района;

б) для каждого конкретного заказа задают климатический район или местность, по которой будет проходить транспортирование, продолжительность перегрузок, а также продолжительность и допустимые условия промежуточного хранения. Что касается интенсивности воздействия дождя при испытаниях для этого случая, то, поскольку разрушения картонной тары в первую очередь зависят от количества выпавшей на тару воды, применяют интенсивность испытаний и метод воздействия дождя по ГОСТ Р 52562, а продолжительность испытаний варьируют в зависимости от определенного в соответствии с заданными требованиями количества воды.

7.3 В части воздействия ветра в указанных в 7.1 стандартах приведены следующие параметры: средний уровень скорости ветра для каждого месяца, повторяемость периода непрерывной продолжительности ветра со скоростью выше или ниже среднего и карта-схема районирования территории в части повторяемости сравнительно высоких скоростей ветра. Приведены также данные об общей продолжительности различных сочетаний скорости ветра с температурой воздуха. Эти данные имеют важное значение для определения теплового режима греющихся изделий, а также (для районов с холодным климатом) для определения общей продолжительности использования изделий по назначению, связанного с допустимостью работы обслуживающего персонала на открытом воздухе.

Что касается вопросов теплового режима изделий, то по имеющимся данным скорость ветра ниже 5—8 м/с в сочетании с температурой ниже 0 °С практически не влияет на процесс охлаждения изделий, между греющимися частями которых и окружающим воздухом имеется какая-либо защитная оболочка.

Что касается допустимости работы обслуживающего персонала на открытом воздухе при низких температурах, то она в значительной степени зависит от скорости ветра: чем больше скорость ветра, тем выше нижний предел допустимой температуры для работы обслуживающего персонала.

Примечание — В медицине сочетание низкой температуры со скоростью ветра называется «эффективной температурой», которую не следует путать с эффективной температурой по ГОСТ 15150.

Приложение А
(справочное)

Аутентичный текст пунктов (абзацев) МЭК 60721-2-2:1988, уточненных и измененных в тексте настоящего стандарта для потребностей национальной экономики Российской Федерации

Таблица А.1

Раздел (пункт) настоящего стандарта	*Раздел (пункт) стандарта МЭК*	*Аутентичный текст пунктов (абзацев) стандарта МЭК*
Раздел 1 Область применения	Сфера действия	В настоящем стандарте приводятся основные свойства, качественно характеризующие и классифицирующие природные внешние условия в части осадков и ветра применительно к электротехническим изделиям. Настоящий стандарт предназначается для выбора исходных данных в части осадков и ветра при установлении требований к изделиям. При выборе жесткостей параметров, относящихся к осадкам и ветру, для применения в изделиях можно также применять значения, приведенные в публикации МЭК 721-1
	Цель	Определить характеристики осадков и ветра, при которых изделия сохраняют свои потребительские свойства при хранении, транспортировании и эксплуатации
Раздел 5.1, таблица 1, примечание	Раздел 4.1, таблица 1, примечание	Ссылка на МЭК 60721-3 заменена ссылкой на ГОСТ 15150

УДК 002:006.1.05:006.354 ОКС 19.040 Т51 ОКП 31 0000—52 0000
60 0000—80 0000
94 0000

Ключевые слова: внешние воздействующие факторы, осадки, ветер, снег, дождь, климатические факторы

Редактор *А.Д. Чайка*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 24.01.2011. Подписано в печать 07.02.2011. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 171 экз. Зак. 81.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru