ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

АППАРАТЫ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ СВЫШЕ 1000 В

НОРМЫ НАГРЕВА ПРИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 8024—90

Издание официальное

БЗ 2—90/91

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.3.002.5.027.3:006.354 Группа Е70

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

АППАРАТЫ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА НАПРЯЖЕНИЕ СВЫШЕ 1000 В

Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

Alternating current apparatus and devices for voltages above 1000 V. Temperature rise at continuous duty. Norms and test methods

ОКП 34 1400

ГОСТ 8024—90

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.96

Настоящий стандарт распространяется на электрические аппараты и электротехнические устройства (далее — аппараты) переменного тока частоты 50 или 60 Гц на напряжение св. 1000 В, а именно:

выключатели, разъединители, отделители, контакторы;

комплектные распределительные устройства;

трансформаторы тока*;

токопроводы;

проходные изоляторы.

Стандарт не распространяется на аппараты специального назначения, например, подвергающиеся воздействию химически активной среды, взрывозащищенные и др.

1. НОРМЫ НАГРЕВА

1.1. Температуры нагрева и соответствующие превышения температуры частей аппаратов, а также изоляционного масла (для маслонаполненных аппаратов) при продолжительном протекании номинального тока (для трансформаторов тока — наибольшего рабочего первичного тока) не должны превышать норм нагрева (наибольших допустимых значений температуры и превышения температуры), приведенных в табл. I.

* Настоящий стандарт в том числе распространяется на трансформаторы тока напряжением 0,66 кВ в части методов испытаний, если это установлено в стандартах на трансформаторы тока конкретных типов.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1990

Таблица 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40°С
	°С	
1. **Контакты**		
1.1. Из меди и медных сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	75	35
в элегазе	90	50
в изоляционном масле	80	40
С накладными пластинами из серебра:		
в воздухе	120	80
в элегазе	120	80
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	105	65
в элегазе	105	65
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром не менее 24 мкм:		
в воздухе, стыковые	120	80
С покрытием оловом:		
в воздухе	90	50
в элегазе	90	50
в изоляционном масле	90	50
1.2. Металлокерамические вольфрамо- и молибденосодержащие в изоляционном масле:		
на основе меди	85	45
на основе серебра	90	50
2. **Соединения (кроме сварных и паяных)**		
2.1. Из меди, алюминия и их сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	90	50
в элегазе	105	65
в изоляционном масле	100	60
С покрытием оловом:		
в воздухе	105	65
в элегазе	105	65
в изоляционном масле	100	60
2.2. Из меди и медных сплавов		
С покрытием серебром:		
в воздухе	115	75
в элегазе	115	75
в изоляционном масле	100	60
С покрытием никелем:		
в воздухе	115	75
в элегазе	115	75
в изоляционном масле	100	60

Продолжение табл. 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40°С
	°С	
2.3. Из алюминия и его сплавов		
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	115	75
в элегазе	115	75
в изоляционном масле	100	60
3. **Выводы**		
3.1. Выводы аппаратов из меди, алюминия и их сплавов, предназначенные для соединения с внешними проводниками электрических цепей:		
без покрытия	90	50
с покрытием оловом, никелем или серебром	105*	65*
4. Материалы, используемые в качестве изоляции, и металлические детали в контакте с изоляцией следующих классов нагревостойкости по ГОСТ 8865:		
Y	90	50
A	100	60
E	120	80
B	130	90
F	155	115
H	180	140
классы нагревостойкости 200°С и выше	200 и выше**	160 и выше**
5. Металлические детали или детали из изоляционных материалов, соприкасающихся с маслом, за исключением контактов	100	60
6. Масло для масляных коммутационных аппаратов в верхнем слое	90	50
7. Токоведущие (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущие металлические, части не изолированные и не соприкасающиеся с изоляционными материалами	120	80

* Указанное значение температуры относится только к случаю отсутствия серебряного покрытия на контактной части внешнего проводника. При наличии на контактной поверхности внешнего проводника серебряного покрытия наибольшую допустимую температуру нагрева вывода принимают равной 120°С.

** При температуре соседних токоведущих частей, не превышающих значений, указанных в табл. 1.

Примечания:

1. Пояснения терминов даны в приложении 1.

2. При других значениях эффективной температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15543.1 или отличающихся от них допустимые превышения темпера-

туры, указанные в табл. 1, должны быть изменены таким образом, чтобы температуры нагрева не превышали установленных норм.

Значения эффективной температуры, отличающиеся от установленных ГОСТ 15543.1, указывают в стандартах на аппараты конкретных типов.

3. Для аппаратов, технические задания на которые утверждены до 01.01.90, эффективную температуру окружающего воздуха принимают равной 35°С.

4. Материалы, входящие в указанные в табл. 1 классы нагревостойкости, приведены в приложении 2.

Конструкции аппаратов должны предусматривать их нормальную работу при соблюдении указанных в таблице норм нагрева (например, не должно происходить изменения усилий пружин, заедания, заклинивания или недопустимого трения в подвижных частях, снижения механической прочности частей), а также должны сохраняться в нагретом состоянии временные и скоростные характеристики, предусмотренные в стандартах и технических условиях на аппараты конкретных типов.

1.2. Температура контактов и соединений может превышать значения, указанные в табл. 1, при положительных результатах испытаний, объем и методы которых установлены в стандартах или технических условиях на аппараты конкретных типов.

Допустимо применение иных материалов и покрытий, не указанных в табл. 1, при наличии положительных результатов испытаний, объем и методы которых установлены в стандартах или технических условиях на аппараты конкретных типов.

1.3. Указанные в табл. 1 температуры нагрева контактов и соединений с покрытиями установлены для контактов и соединений, у которых слой покрытий не повреждается после каждого из следующих испытаний (если в стандартах на аппараты конкретных типов такие испытания предусмотрены):

на ресурс по механической стойкости (в объеме требований стандартов вида общих технических условий на группу изделий, но не более числа операций коммутационного ресурса по нагрузочным токам) или по механической износостойкости;

на стойкость при сквозных токах короткого замыкания;

коммутационных (в объеме, предусмотренном стандартами на аппараты конкретных типов без ревизий, ремонта или смены деталей).

Если после испытаний визуально обнаружено обнажение основного металла в зоне контактирования, то контакты и соединения следует рассматривать как не имеющие покрытия.

Испытания на нагрев проводят до и после испытаний на ресурс по механической стойкости или на механическую износостойкость.

1.4. Нормы нагрева, приведенные в табл. 1, не распространяют на части аппаратов, находящихся в вакууме.

1.5. Если контакт-детали имеют разное покрытие, то нормы нагрева принимают (для материалов контакт-деталей и покрытий, указанных в настоящем стандарте):

для контактов — по той детали, для которой нормы нагрева имеют меньшее значение;

для соединений — по той детали, для которой нормы нагрева имеют большее значение.

Если одна из контакт-деталей не имеет покрытия, то нормы нагрева принимают такие же, как и для контактов и соединений, не имеющих покрытия.

1.6. Значения допустимых превышений температуры для аппаратов, используемых при температуре окружающего воздуха ниже верхнего значения рабочей температуры, могут быть увеличены по согласованию между изготовителем и потребителем так, чтобы температуры нагрева не превышали установленных норм.

Значения допустимых токов нагрузки для значений температуры окружающего воздуха плюс 20, 0 и минус 20°С указывают в инструкции по эксплуатации на конкретный аппарат.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Общие положения

2.1.1. Испытанию на нагрев подвергают полностью собранный аппарат с новыми контактами, установленными в эксплуатационном положении (вертикальном, горизонтальном и др.), при котором возможен наибольший нагрев его частей.

Перед испытаниями измеряют общее и (или) по элементам сопротивление токоведущего контура, если значение сопротивления этих элементов установлено в конструкторской документации.

Допускается не испытывать на нагрев аппараты, прошедшие испытания на ресурс по механической стойкости или на механическую износостойкость, если сопротивление токоведущего контура и (или) отдельных его элементов не превышает норм, установленных в конструкторской документации.

2.1.2. Аппарат испытывают током, равным номинальному (наибольшему рабочему первичному — для трансформаторов тока).

Аппараты с токоведущими системами всех трех полюсов, расположенными в общем кожухе, испытывают в трехфазной схеме или, при токах 630 А и ниже, в однофазной схеме с последовательным соединением полюсов.

Аппараты с раздельными полюсами, в зависимости от конструктивных особенностей, наличия взаимного магнитного и (или) теплового влияния полюсов, испытывают:

в трехфазной схеме;

в трехфазной схеме с заменой одного или двух полюсов шинами;

в однофазной схеме с «обратной» шиной, проходящей по оси соседнего полюса (или ближе), или с пропусканием тока последовательно через два или три полюса;

в однофазной схеме, если взаимным магнитным и (или) тепловым влиянием полюсов можно пренебречь.

Допускается проводить испытания неполностью собранных аппаратов, аппаратов без заполнения сжатым газом, изоляционным маслом, без опорной изоляции, если это не облегчает условия испытаний.

Аппараты, предназначенные для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных распределительных устройств (КРУ) и токопроводов, испытывают установленными в КРУ и токопроводы. При этом за эффективную температуру окружающего воздуха для аппарата принимают эффективную температуру окружающего воздуха для КРУ и токопровода. Объем и методы испытаний устанавливают в стандартах на КРУ и токопроводы конкретных типов.

Допускается проводить испытания таких аппаратов отдельно от КРУ и токопроводов. При этом за эффективную температуру окружающего воздуха для аппарата принимают температуру воздуха внутри оболочки КРУ и токопроводов (эта температура должна быть установлена в стандартах на аппараты конкретных типов). Объем и методы испытаний устанавливают в стандартах на аппараты конкретных типов.

При отсутствии оборудования для испытаний аппаратов с частотой 60 Гц допускается проводить испытания при частоте 50 Гц, при этом полученные значения превышения температур необходимо увеличить: на 5% — для аппаратов с номинальным током до 1250 А включ., на 10% — для аппаратов с номинальным током св. 1250 А, если иное не предусмотрено в стандартах на аппараты конкретных типов.

2.1.3. Временные (на период испытания) подсоединения к главной цепи (первичной обмотке трансформаторов тока) должны быть выполнены так, чтобы разность превышений температур на выводах главной цепи и на временных подсоединениях на расстоянии 1 м от выводов была не более 5°С.

Примечания:

1. При подводе тока к аппарату несколькими проводниками за температуру этих проводников принимают среднее арифметическое значение температур всех проводников.

2. Допускается на расстоянии более 1 м от вывода осуществлять теплоизоляцию временно подсоединенных проводников или отвод тепла (радиаторами, водой и пр.).

3. Материал временных подсоединений, их сечение и расположение, характеристика поверхности (окрашена и др.), наличие теплоизоляции или отвода тепла должны быть приведены в протоколе испытаний.

4. Допускается использовать иные размеры временных подсоединений, если это установлено в стандартах на аппараты конкретных типов.

2.1.4. Испытания на нагрев проводят при нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150.

2.1.5. Нагрев аппарата при испытании следует продолжать до достижения установившегося теплового режима.

Тепловой режим считают установившимся, если температура отдельных частей аппарата не изменяется более чем на 1°С в течение 1 ч.

2.1.6. При испытании на нагрев должны быть приняты меры для защиты испытуемого аппарата от посторонних воздушных течений, солнечных или других тепловых излучений.

Влияние воздействия солнечных лучей на аппараты наружной установки учитывают величиной эффективной температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15543.1а для закрытых металлических распределительных устройств без теплоизоляции категории размещения 1 за эффективную температуру следует принимать верхнее рабочее значение температуры по ГОСТ 15543.1.

2.1.7. Для ускорения испытания на нагрев допускается предварительное нагревание испытуемого аппарата током выше номинального. Нагревание повышенным током может продолжаться до тех пор, пока превышение температуры какой-либо из частей аппарата не достигнет допустимого значения, указанного в табл. 1.

2.1.8. Температуру (превышение температуры) элементов токоведущего контура следует определять с помощью термопар, а других частей аппарата — с помощью термометра или термопар. Температуру катушек (обмоток) следует определять по изменению сопротивления.

2.1.9. Места измерения превышений температуры отдельных элементов аппарата указывают в программах и методиках испытаний на аппараты конкретных типов.

2.2. Определение температуры окружающего воздуха

2.2.1. Температуру окружающего воздуха при испытаниях определяют как среднее арифметическое значение показаний нескольких термометров или других средств измерений. В течение последней четверти периода испытаний температура не должна изменяться более чем на 1°С/ч.

Термометры или другие средства измерения располагают вокруг испытуемого аппарата на расстоянии 1 м, посередине высоты его токоведущей части, в точках, защищенных от тепловых излучений и посторонних воздушных течений.

2.2.2. Чувствительный элемент (резервуар) каждого термометра погружают в сосуд вместимостью 200—300 $см^3$, наполненный маслом.

2.3. Определение температуры методом термометра

2.3.1. Для определения температуры методом термометра чувствительный элемент (резервуар) термометра прикладывают к поверхности испытуемого объекта.

2.3.2. Термометры допускается применять в тех случаях, когда размеры аппарата настолько велики, что температура нагрева практически не изменяется от присутствия термометра. В остальных случаях применяют термопары.

2.3.3. Чувствительный элемент термометра обертывают тонкой фольгой и плотно прижимают к детали, температуру которой измеряют. Крепление термометра в процессе испытания не должно ослабевать. Ту часть чувствительного элемента (резервуара), которая не соприкасается с деталью, защищают от охлаждения извне сухой ватой, асбестом, войлоком или другими подобными материалами таким образом, чтобы не ухудшились условия охлаждения детали.

2.3.4. При наличии в зоне измерения переменных магнитных полей, влияющих на показания ртутного термометра, использование такого термометра не допускается.

2.4. Определение температуры методом термопары

2.4.1. Горячий спай термопары плотно прикрепляют к детали и крепление его не должно ослабевать во время испытаний.

2.4.2. Должны быть приняты меры, чтобы провода термопары, которые не соприкасаются с деталью, не отводили от нее тепло, при этом не должны ухудшаться условия охлаждения этой детали.

2.4.3. Провода термопары во избежание образования контуров, в которых могут индуктироваться электродвижущиеся силы, скручивают между собой и располагают по возможности вне сферы действия переменных магнитных полей.

2.4.4. Холодный спай термопары располагают в месте, не подверженном воздействию тепловых излучений и посторонних воздушных течений. Холодный спай рекомендуется помещать в сосуд, указанный в п. 2.2.2, или в термостат. Температуру среды, окружающей холодный спай термопары, измеряют термометром.

2.5. Определение температуры методом измерения сопротивления

2.5.1. Метод сопротивления, заключающийся в определении превышения температуры по разности сопротивления в нагретом и холодном состояниях, применяют для определения температуры катушек (обмоток), намотанных проводником из металла с известным температурным коэффициентом сопротивления.

2.5.2. Сопротивление измеряют мостом постоянного тока или методом вольтметра-амперметра при протекании постоянного тока, величина которого не должна превышать 15% номинального значения.

2.5.3. Перед измерением сопротивления катушек (обмоток) в холодном состоянии их следует выдерживать в помещении, в котором проводят измерение, не менее 8 ч. Температура помещения должна быть зафиксирована в протоколе испытаний.

2.5.4. Провода для измерения малых сопротивлений присоединяют так, чтобы их сопротивление и сопротивления точек их присоединения не влияли на величину измеряемого сопротивления.

2.5.5. Точки присоединения проводов при измерении сопротивления в холодном и нагретом состояниях должны быть одни и те же. Провода, служащие для измерения сопротивления катушек (обмоток), особенно катушек (обмоток) с малым сопротивлением, следует к указанным точкам припаивать.

2.5.6. При определении температуры катушек (обмоток) методом сопротивления превышение температуры катушек (обмоток) Θ над температурой окружающего воздуха определяют по формуле

$$\Theta=\frac{r_г-r_х}{r_х}\left(\frac{1}{\alpha}+t_{о\,х}\right)+t_{о\,х}-t_{о\,г}, \qquad (1)$$

где $r_г$ — сопротивление катушки (обмотки) при температуре $t_{о\,г}$, Ом;

$r_х$ — сопротивление катушки (обмотки) при температуре $t_{о\,х}$, Ом;

α — температурный коэффициент сопротивления;

$t_{о\,х}$, $t_{о\,г}$ — соответственно температуры окружающего воздуха при измерении катушек (обмоток) в холодном и нагретом состояниях, °С.

2.5.7. Если испытание проводилось при температуре окружающего воздуха $t_о$, отличающейся от допустимой эффективной температуры ($t_{эфф}$), то значение превышения температуры катушек (обмоток) постоянного тока, полученное по формуле (1), должно быть приведено к $t_{эфф}$ умножением на следующие коэффициенты:

для токовых катушек (обмоток)

$$K_т=\frac{\frac{1}{\alpha}+t_{эфф}}{\frac{1}{\alpha}+t_{о\,г}}, \qquad (2)$$

для катушек (обмоток) напряжения

$$K_н=\frac{\frac{1}{\alpha}+t_{о\,г}}{\frac{1}{\alpha}+t_{эфф}}. \qquad (3)$$

Примечание. Для катушек (обмоток) из медной проволоки усредненное значение $1/\alpha$ принимают равным 235, из алюминиевой проволоки — 246.

2.5.8. Если не представляется возможным измерить сопротивление в процессе испытания или сразу после его окончания (например, в катушках (обмотках) переменного тока), то непосредственно после отключения снимают кривую остывания измерением сопротивления через определенные промежутки времени. По кривой остывания («температура — время») экстраполяцией определяют максимальное превышение температуры в момент отключения.

2.6. Определение сопротивления главной цепи аппарата

2.6.1. Сопротивление определяют на постоянном токе методом вольтметра-амперметра или прибором непосредственного измерения сопротивления между выводами каждого полюса изделия и (или) отдельных участков токоведущей системы.

2.6.2. При определении сопротивления методом вольтметра-амперметра следует учитывать схему их включения и, в случае необходимости, вносить поправку на сопротивление прибора. Значение тока при измерениях не должно превышать номинальный ток аппарата.

2.7. При испытаниях аппаратов на нагрев следует применять приборы:

частотомеры, амперметры, вольтметры, шунты и другие средства измерения классом точности не ниже 0,5;

трансформаторы тока или другие средства измерения тока с классом точности не ниже 1,0;

измерительные мосты с классом точности не ниже 0,5;

микроомметры с классом точности не ниже 4,0;

термометры с ценой деления шкалы 1°С;

термопары (термоэлектрические преобразователи) градуировки ХК, точность измерения которых по ГОСТ 3044.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ

Таблица 2

Термин	Пояснение
Контакт	Совокупность токоведущих частей аппарата, предназначенных для установления непрерывности цепи, когда они соприкасаются и, которые вследствие их взаимного перемещения во время операции, размыкают или замыкают цепь или в случае скользящих или шарнирных контактов сохраняют непрерывность цепи

Продолжение табл. 2

Термин	Пояснение
Контакт-деталь	Одна из токоведущих частей, образующих контакт
Соединение	Совокупность токоведущих частей аппарата (контакт-деталей), предназначенных для обеспечения постоянной непрерывности цепи тока, отличительной особенностью которой является отсутствие взаимного перемещения контакт-деталей
Эффективное значение температуры окружающего воздуха	Условное значение температуры окружающего воздуха, принимаемое при расчетах и испытаниях

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОТНЕСЕНИЯ ИХ К ОПРЕДЕЛЕННЫМ КЛАССАМ НАГРЕВОСТОЙКОСТИ

В табл. 3 приведен рекомендуемый перечень электроизоляционных материалов конкретных видов для отнесения их к определенным классам нагревостойкости, указанным в стандарте.

Таблица 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
Y	Волокнистые материалы из целлюлозы, хлопка и натурального шелка, не пропитанные и не погруженные в жидкий электроизоляционный материал. Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Текстильные материалы на основе хлопка, натурального шелка, регенерированной целлюлозы, ацетилцеллюлозы и полиамидов. Целлюлозные электроизоляционные бумаги, картоны и фибра Древесина Пластмасса с органическим наполнителем Анилино-формальдегидные смолы (в изделиях) Полиакрилат Полиэтилен Полистирол Полихлорвинил пластифицированный и непластифицированный Вулканизированный натуральный каучук

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
А	Волокнистые материалы из целлюлозы, хлопка или натурального, искусственного и синтетического шелка, в рабочем состоянии пропитанные или погруженные в жидкий электроизоляционный материал. Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Пропитанные и погруженные в жидкий электроизоляционный материал: текстильные материалы на основе хлопка, натурального шелка, регенерированной целлюлозы, ацетилцеллюлозы и полиамидов; целлюлозные электроизоляционные бумаги, картоны и фибра; древесина; ацетобутиратцеллюлозные пленки; ацетилцеллюлозные диацетатные пленки Материал на основе электрокартона и ацетилцеллюлозной пленки Лакоткани и лакочулки на основе хлопчатобумажной пряжи, натурального шелка, регенерированной целлюлозы или полиамидных волокон (лаки на основе натуральных или синтетических смол, модифицированных высыхающими растительными маслами) Лакобумага (лаки на основе натуральных или синтетических смол, модифицированных высыхающими растительными маслами) Изоляция эмальпроводов (лаки на поливинилацеталевой основе, масляно-смоляные и соответствующие данному классу нагревостойкие другие синтетические лаки) Слоистые пластики на основе целлюлозных бумаг (компоненты — термоактивные смолы фенолоформальдегидного типа, меламиноформальдегидные, фенолофурфурольные, анилиноформальдегидные) Пластмассы с органическим наполнителем (компоненты — термореактивные смолы фенолоформальдегидного типа, меламиноформальдегидные, фенолофурфурольные, анилиноформальдегидные) Древесно-слоистые пластики (компоненты — фенолоформальдегидные смолы)

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
		Термореактивные компауды на основе акриловых и метакриловых эфиров (без наполнителей в изделиях) Асбоцемент, пропитанный органическим составом, не вытекающим при 100°С Полиамидные литьевые смолы (в изделиях) Полиамидные пленки Нетканые стеклоленты из направленных стеклянных нитей Полихлорпреновые эластомеры Бутадиен-акрилонитриловые каучуки Полихлорвинил с высокополимерным пластификатором Полиэтилен термостабилизированный или облученный Полипропилен термостабилизированный или облученный
Е	Синтетические органические материалы (пленки, волокна, смолы, компауды и др.) и другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Материал на основе электрокартона и полиэтилентерефталатной пленки Лакоткани на основе полиэтилентерефталатных волокон Пленки и волокна из полиэтилентерефталата Слоистые пластики на основе целлюлозных бумаг и тканей Пластмассы с органическим наполнителем Изоляция эмальпроводов (компоненты — полиуретановые, эпоксидные и другие синтетические лаки, соответствующие данному классу нагревостойкости) Термореактивные компауды на основе акриловых и метакриловых эфиров с неорганическим наполнителем (в изделиях) Термореактивные синтетические смолы и компауды (эпоксидные, полиэфирные, полиуретановые) с соответствующими отвердителями, обеспечивающими применение смол и компаудов для данного класса нагревостойкости (в изделиях) Триацетатцеллюлозные пленки Поликарбонатная пленка

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
В	Материалы на основе слюды (в том числе на органических подложках), асбеста и стекловолокна, применяемые с органическими связующими и пропитывающими составами. Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Материал на основе электрокартона и триацетатцеллюлозной пленки Стеклолакоткани Латексы Материалы на основе щипаной слюды, слюдинитов и слюдопластов, в том числе с бумажной или тканевой органической подложкой с натуральными и синтетическими смолами, модифицированными и не модифицированными растительными маслами, лаками на их основе; битумно-масляными лаками, эпоксидными, полиуретановыми Стеклолакоткани и стеклолакочулки (лаки эпоксидные, эпоксидно-полиэфирные, полиуретановые, полиэфирные, битумно-масляно-алкидные) Асбестовые волокнистые материалы, в том числе с органическими волокнами (компоненты — шеллак, глифтальбакелитовые, эпоксидные смолы; синтетический каучук) Изоляция эмальпроводов Секлолакоткани Пластмассы с неорганическим наполнителем (термореактивные смолы фенолформальдегидного типа, меламиноформальдегидные, фенолофурфурольные, анилинофенолоформальдегидные, эпоксидные, полиэфирные смолы, соответствующие данному классу нагревостойкости) Слоистые пластики на основе стекловолокнистых и асбестовых материалов (компоненты — термореактивные смолы фенолформальдегидного типа, меламиноформальдегидные, фенолофурфурольные; анилинофенолоформальдегидные, эпоксидные, полиэфирные смолы, соответствующие данному классу нагревостойкости) Асбоцемент, пропитанный органическим составом, не вытекающим при 135°С

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
F	Материалы на основе слюды, асбеста и стекловолокна, применяемые в сочетании с синтетическими связующими составами, соответствующими данному классу нагревостойкости Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Термореактивные синтетические компауды (эпоксидные, полиэфирные) с минеральными наполнителями и отвердителями, обеспечивающими применение компаундов для данного класса нагревостойкости (в изделиях) Нетканые стеклоленты из направленных стеклянных нитей (с эпоксидно-полиэфирными компаундами) Политрифторхлорэтилен Термореактивные полиуретановые компаунды с неорганическим наполнителем (в изделиях) Асбестовые материалы с полиэтилентерефталатной пленкой Материалы на основе щипаной слюды, слюдинитов и слюдопластов без подложки или с неорганической подложкой: стеклолакоткани и стеклолакочулки; слоистые пластики на основе стекловолокнистых и асбестовых материалов; асбестовые материалы (волокна, ткани, бумага) с компонентами: лаки и смолы; модифицированные и немодифицированные алкидные, эпоксидные, термореактивные, полиэфирные, кремнийорганические, полиэфирно-эпоксидные, полиуретановые); стекловолокнистая и асбестовая изоляция проводов с компонентами: лаки и смолы модифицированные и немодифицированные алкидные, эпоксидные, термореактивные полиэфирные, кремнийорганические, полиэфирно-эпоксидные, полиуретановые Эпоксидные компаунды с наполнителем и отвердителями, обеспечивающими применение компаундов для данного класса нагревостойкости (в изделиях) Нетканые стеклоленты из направленных стеклянных нитей с эпоксидно-полиэфирными лаками

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
Н	Материалы на основе слюды, асбеста и стекловолокна, применяемые в сочетании с кремнийорганическими связующими и пропитывающими составами, кремнийорганические эластомеры. Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут работать при температуре, соответствующей данному классу	Изоляция эмальпроводов с полиэфиримидными и полиэфирпиануратными лаками Асбестовые материалы (волокна, ткани, бумага); материалы на основе щипаной слюды без подложки или с неорганической подложкой; стекловолокнистая изоляция проводов; стеклолакоткани и стеклолакочулки; слоистые пластики на основе стекловолокнистых и асбестовых материалов; пластмассы с неорганическим наполнителем; асбоцемент; с компонентами из соответствующих данному классу нагревостойкости кремнийорганических и других лаков и смол Кремнийорганические эластомеры без подложки или с неорганической подложкой с применением кремнийорганических и других лаков и смол, соответствующих данному классу нагревостойкости Материалы на основе слюдинита и слюдопласта без подложки или с неорганической подложкой с кремнийорганическими лаками и смолами
Св. 200°С	Слюда, керамические материалы, стекло, кварц или их комбинации, применяемые без связующих или с неорганическими и элементоорганическими составами. Другие материалы или простые сочетания материалов, для которых на основании практического опыта или соответствующих испытаний установлено, что они могут	Изоляция эмальпроводов с полиэфиримидными и полиэфирцианурат-ными лаками Слюда Стекло бесщелочное и стекловолокнистые материалы Электротехническая керамика Кварц Шифер электротехнический Асбоцемент Микалекс Политетрафторэтилен, в том числе с неорганическим наполнителем Стеклолакоткань с политетрафторэтиленовыми смолами

Продолжение табл. 3

Обозначение класса нагревостойкости	Краткая характеристика основных групп электроизоляционных материалов, соответствующих данному классу нагревостойкости	Электроизоляционные материалы
	работать при температуре, соответствующей данному классу. Температура применения этих материалов определяется их физическими, химическими, механическими и электрическими свойствами	Материал на основе щипаной слюды без подложки или со стекловолокнистой подложкой; полиимидные (полипиромеллитимидные) пленки и волокна; изоляция эмальпроводов с полиимидными смолами и лаками; материалы на основе ароматических полиамидов; стекловолокнистая и кварцеволокнистая изоляция проводов, с кремнийорганическими соединениями с неорганическими наполнителями; с применением неорганических составов, элементоорганических смол и других составов с повышенной нагревостойкостью

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

   РАЗРАБОТЧИКИ

   Л. И. Жуков, М. Л. Скокова, Б. К. Шульц, Ю. А. Фоминых, Н. И. Лазарев, А. В. Скурихин, В. М. Фискалова

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.03.90 № 611

3. Срок проверки — 1994 г., периодичность проверки — 5 лет

4. Стандарт соответствует международному стандарту МЭК 694—80

5. **ВЗАМЕН ГОСТ 8024—84**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 3044—84	2.7
ГОСТ 8865—87	1.1
ГОСТ 15150—69	2.1.4
ГОСТ 15543.1—89	1.1; 2.1.6

Редактор *М. Е. Искандарян*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Е. И. Морозова*

Сдано в наб. 19.04.90 Подп. в печ. 08.06.90 1,25 усл. п. л. 1,25 усл. кр.-отт. 1,45 уч.-изд. л. Тир. 9000 Цена 30 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1845

МКС 29.260

Изменение № 1 ГОСТ 8024—90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 61—2022 от 14.06.2022)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 16314

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Раздел 1. Пункт 1.1. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40 °С
	°С	
1. Контакты		
1.1. Из меди и медных сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	75	35
в газе*	115	75
в изоляционном масле	80	40
С накладными пластинами из серебра:		
в воздухе	120	80
в газе	120	80
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром не менее 24 мкм:		
в воздухе, стыковые	120	80
С покрытием оловом:		
в воздухе	90	50
в газе	90	50
в изоляционном масле	90	50
1.2. Металлокерамические вольфрам- и молибденсодержащие в изоляционном масле:		
на основе меди	85	45
на основе серебра	90	50
2. Соединения (кроме сварных и паяных)		
2.1. Из меди, алюминия и их сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	100**	60**
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2022—11—01.

Продолжение таблицы 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40 °С
	°С	
С покрытием оловом:		
в воздухе	105	65
в газе	105	65
в изоляционном масле	100	60
2.2. Из меди и медных сплавов		
С покрытием серебром:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
С покрытием никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
2.3. Из алюминия и его сплавов		
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
3. Выводы		
3.1. Выводы аппаратов из меди, алюминия и их сплавов, предназначенные для соединения с внешними проводниками электрических цепей:		
без покрытия	100**	60**
с покрытием никелем или серебром	115***	75***
с покрытием оловом	105***	65***
4. Материалы, используемые в качестве изоляции, и металлические детали в контакте с изоляцией следующих классов нагревостойкости по ГОСТ 8865:		
Y	90	50
A	105	65
E	120	80
B	130	90
F	155	115
H	180	140
классы нагревостойкости 200 °С и выше	200 и выше*4	160 и выше*4
5. Металлические детали или детали из изоляционных материалов, соприкасающиеся с маслом, за исключением контактов	100	60
6. Масло для масляных коммутационных аппаратов в верхнем слое	90	50
7. Токоведущие (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущие металлические части, не изолированные и не соприкасающиеся с изоляционными материалами	120	80

* Для целей данного стандарта под термином «газ» принимается следующее:

газ, обладающий такими химическими свойствами, которые не вызывают ускоренного старения контактов и соединений из-за коррозии или окисления (инертный газ). На сегодняшний день к основным инертным газам, применяемым в электротехнических аппаратах, относят SF_6, N_2, CO_2, CF_4. Допустимо их применение в чистом виде или в виде смеси разных газов.

Окончание таблицы 1

** Не распространяется на соединения деталей из разнородных в электрохимическом отношении металлов и сплавов.

*** Указанное значение температуры относится только к случаю отсутствия серебряного покрытия на контактной части внешнего проводника. При наличии на контактной поверхности внешнего проводника серебряного покрытия наибольшую допустимую температуру нагрева вывода принимают равной 120 °С.

*4 При температуре соседних токоведущих частей, не превышающей значений, указанных в таблице 1.

Примечания

1 По причине отсутствия коррозии или окисления в инертном газе наибольшие допустимые температуры нагрева для контактов и соединений одинаковы. По этой же причине равны наибольшие допустимые температуры нагрева для контактов и соединений без покрытия и с покрытием серебром или никелем.

Для контактов и соединений с покрытием оловом увеличение наибольших допустимых температур нагрева недопустимо (даже в среде инертного газа) из-за возможной фреттинг-коррозии.

2 Пояснения терминов даны в приложении 1.

3 При других значениях эффективной температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15543.1 или отличающихся от них допустимые превышения температуры, указанные в таблице 1, должны быть изменены таким образом, чтобы температуры нагрева не превышали установленных норм.

Значения эффективной температуры, отличающиеся от установленных ГОСТ 15543.1, указывают в стандартах на аппараты конкретных типов.

4 Для аппаратов, технические задания на которые утверждены до 01.01.1990, эффективную температуру окружающего воздуха принимают равной 35 °С.

5 Материалы, входящие в указанные в таблице 1 классы нагревостойкости, приведены в приложении 2.

».

Пункт 2.5.4. Исключить слово: «малых».

Пункт 2.5.5. Исключить слова: «Провода, служащие для измерения сопротивления катушек (обмоток), особенно катушек (обмоток) с малым сопротивлением, следует к указанным точкам припаивать».

Пункт 2.7. Заменить ссылку: «по ГОСТ 3044» на «в соответствии с нормативным документом *»; дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.585—2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

Информационные данные. Пункт 6. Исключить строку:

«ГОСТ 3044—84 2.7».

(ИУС № 12 2022 г.)

МКС 29.260

Изменение № 1 ГОСТ 8024—90 Аппараты и электротехнические устройства переменного тока на напряжение свыше 1000 В. Нормы нагрева при продолжительном режиме работы и методы испытаний

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 61—2022 от 14.06.2022)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 16314

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KG, RU, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Раздел 1. Пункт 1.1. Таблицу 1 изложить в новой редакции:

«Таблица 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40 °С
	°С	
1. Контакты		
1.1. Из меди и медных сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	75	35
в газе*	115	75
в изоляционном масле	80	40
С накладными пластинами из серебра:		
в воздухе	120	80
в газе	120	80
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	90	50
С покрытием серебром не менее 24 мкм:		
в воздухе, стыковые	120	80
С покрытием оловом:		
в воздухе	90	50
в газе	90	50
в изоляционном масле	90	50
1.2. Металлокерамические вольфрам- и молибденсодержащие в изоляционном масле:		
на основе меди	85	45
на основе серебра	90	50
2. Соединения (кроме сварных и паяных)		
2.1. Из меди, алюминия и их сплавов		
Без покрытий:		
в воздухе	100**	60**
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации — 2022—11—01.

Продолжение таблицы 1

Наименование частей аппаратов и материалов, из которых они изготовлены	Наибольшая допустимая температура нагрева	Допустимое превышение температуры над эффективной температурой окружающего воздуха 40 °С
	°С	
С покрытием оловом:		
в воздухе	105	65
в газе	105	65
в изоляционном масле	100	60
2.2. Из меди и медных сплавов		
С покрытием серебром:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
С покрытием никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
2.3. Из алюминия и его сплавов		
С покрытием серебром или никелем:		
в воздухе	115	75
в газе	115	75
в изоляционном масле	100	60
3. Выводы		
3.1. Выводы аппаратов из меди, алюминия и их сплавов, предназначенные для соединения с внешними проводниками электрических цепей:		
без покрытия	100**	60**
с покрытием никелем или серебром	115***	75***
с покрытием оловом	105***	65***
4. Материалы, используемые в качестве изоляции, и металлические детали в контакте с изоляцией следующих классов нагревостойкости по ГОСТ 8865:		
Y	90	50
A	105	65
E	120	80
B	130	90
F	155	115
H	180	140
классы нагревостойкости 200 °С и выше	200 и выше*4	160 и выше*4
5. Металлические детали или детали из изоляционных материалов, соприкасающиеся с маслом, за исключением контактов	100	60
6. Масло для масляных коммутационных аппаратов в верхнем слое	90	50
7. Токоведущие (за исключением контактов и контактных соединений) и нетоковедущие металлические части, не изолированные и не соприкасающиеся с изоляционными материалами	120	80

* Для целей данного стандарта под термином «газ» принимается следующее:

газ, обладающий такими химическими свойствами, которые не вызывают ускоренного старения контактов и соединений из-за коррозии или окисления (инертный газ). На сегодняшний день к основным инертным газам, применяемым в электротехнических аппаратах, относят SF_6, N_2, CO_2, CF_4. Допустимо их применение в чистом виде или в виде смеси разных газов.

Окончание таблицы 1

** Не распространяется на соединения деталей из разнородных в электрохимическом отношении металлов и сплавов.

*** Указанное значение температуры относится только к случаю отсутствия серебряного покрытия на контактной части внешнего проводника. При наличии на контактной поверхности внешнего проводника серебряного покрытия наибольшую допустимую температуру нагрева вывода принимают равной 120 °С.

*4 При температуре соседних токоведущих частей, не превышающей значений, указанных в таблице 1.

Примечания

1 По причине отсутствия коррозии или окисления в инертном газе наибольшие допустимые температуры нагрева для контактов и соединений одинаковы. По этой же причине равны наибольшие допустимые температуры нагрева для контактов и соединений без покрытия и с покрытием серебром или никелем.

Для контактов и соединений с покрытием оловом увеличение наибольших допустимых температур нагрева недопустимо (даже в среде инертного газа) из-за возможной фреттинг-коррозии.

2 Пояснения терминов даны в приложении 1.

3 При других значениях эффективной температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15543.1 или отличающихся от них допустимые превышения температуры, указанные в таблице 1, должны быть изменены таким образом, чтобы температуры нагрева не превышали установленных норм.

Значения эффективной температуры, отличающиеся от установленных ГОСТ 15543.1, указывают в стандартах на аппараты конкретных типов.

4 Для аппаратов, технические задания на которые утверждены до 01.01.1990, эффективную температуру окружающего воздуха принимают равной 35 °С.

5 Материалы, входящие в указанные в таблице 1 классы нагревостойкости, приведены в приложении 2.

».

Пункт 2.5.4. Исключить слово: «малых».

Пункт 2.5.5. Исключить слова: «Провода, служащие для измерения сопротивления катушек (обмоток), особенно катушек (обмоток) с малым сопротивлением, следует к указанным точкам припаивать».

Пункт 2.7. Заменить ссылку: «по ГОСТ 3044» на «в соответствии с нормативным документом *»; дополнить сноской *:

«

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.585—2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования».

Информационные данные. Пункт 6. Исключить строку:

«ГОСТ 3044—84 2.7».

(ИУС № 12 2022 г.)

gost.e-ecolog.ru