

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

МЕТОДЫ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА КОРРОЗИОННУЮ АГРЕССИВНОСТЬ

ГОСТ 9.902—81

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 678.5 : 620.193 : 006.354 Группа Т99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система защиты от коррозии и старения

МАТЕРИАЛЫ ПОЛИМЕРНЫЕ

Методы ускоренных испытаний на коррозионную агрессивность

Unified system of corros on and ageing protection
Polymeric materials Accelerated test methods
for corrosivity

ГОСТ 9.902—81*

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 февраля 1981 г. № 550 срок введения установлен

с 01.01.82

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает методы ускоренных исследовательских и контрольных испытаний на коррозионную агрессивность полимерных материалов

Стандарт не распространяется на жидкие полимерные материалы и полимерные материалы, применяемые в агрессивных средах

1. МЕТОД I

1 1 Сущность метода заключается в определении концентрации ионов хлора, сульфат-ионов и pH водной вытяжки из полимерного материала Метод применяют для определения коррозионной агрессивности полимерных материалов по отношению к металлам (кроме титана и его сплавов, высоколегированных коррозионностойких сталей и благородных металлов)

1 2 Отбор образцов

1 2 1 Для приготовления пробы берут навеску полимерного материала массой 100 г из 10 мест каждой партии материала Пробу для испытаний готовят измельчением полимерного материала до получения частиц, проходящих без остатка через сетку № 1 и остающихся на сетке № 05 по ГОСТ 3826—82

1 2 2 Пробы, полученные по п 1 2 1, смешивают Среднюю пробу массой 200 г отбирают ручным способом квартованием

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

* *Переиздание (июнь 1987 г) с Изменением № 1, утвержденным в июне 1986 г (ИУС 9—86)*

© Издательство стандартов, 1987

1.3. Аппаратура и реактивы

Приспособление для измельчения.

Сетки № 1 и 05 по ГОСТ 3826—82.

Весы лабораторные общего назначения, 2-го класса точности по ГОСТ 24104—80 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Электроплитка бытовая по ГОСТ 14919—83.

Колба коническая мерная лабораторная исполнения 1, номинальной вместимостью 500 $см^3$ по ГОСТ 25336—82.

Цилиндр мерный лабораторный исполнения 1, номинальной вместимостью 250 $см^3$ по ГОСТ 1770—74.

pH-метр с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0{,}05\%$.

Фотоэлектроколориметр типа ФЭК-Н-57.

Холодильник стеклянный лабораторный по ГОСТ 25336—82.

Пипетки 1-го класса точности, исполнения 5, номинальной вместимостью 2 и 5 $см^3$ и исполнения 7, номинальной вместимостью 25 $см^3$ по ГОСТ 20292—74.

Стаканы стеклянные лабораторные по ГОСТ 25336—82.

Колбы мерные лабораторные 1-го класса точности, исполнения 2, номинальной вместимостью 25 и 200 $см^3$ по ГОСТ 1770—74.

Пробирки из прозрачного кварцевого стекла по ГОСТ 19908—80.

Уголь активированный осветляющий по ГОСТ 4453—74.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72, дважды перегнанная.

Бумага фильтровальная марки Ф по ГОСТ 12026—76.

Калий хлористый по ГОСТ 4234—77, х. ч.

Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277—75, х.ч., 0,1%-ный раствор (по массе).

Кислота азотная по ГОСТ 4461—77, х.ч., 10%-ный раствор (по массе).

Калий сернокислый по ГОСТ 4145—74, х. ч.

Барий хлористый по ГОСТ 4108—72, х.ч., 10%-ный раствор (по массе).

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77, х.ч., раствор 0,1 моль/$дм^3$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4. Подготовка к испытанию

1.4.1. Из измельченной средней пробы взвешивают шесть навесок масой 15 г. Три навески служат для определения концентрации ионов хлора и сульфат-иона, три — для определения pH водной вытяжки.

1.4.2. Для испытаний используют дистиллированную воду с pH 6,5—6,8.

1.5. Проведение испытаний

1.5.1. Каждую из трех навесок, предназначенных для определения концентрации ионов хлора и сульфат-иона, помещают в сухую коническую колбу на шлифе вместимостью 500 $см^3$. В каж-

дую колбу вносят по 250 см³ дважды перегнанной дистиллированной воды и добавляют по 2 г активированного угля.

1.5.2. Колбы с водой и навесками устанавливают на электроплитку, покрытую асбестом, и присоединяют на шлифе к обратному холодильнику с водяным охлаждением. Содержимое колбы доводят до кипения и кипятят в течение 3 ч, встряхивая через каждые 30 мин.

1.5.3. Колбы охлаждают до температуры (20±5)°С, отсоединяют от холодильника и содержимое фильтруют через беззольный фильтр, дважды промытый дистиллированной водой, в коническую колбу вместимостью 250 см³. Колбу закрывают притертой пробкой.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5.4. Каждую из трех навесок, предназначенных для определения pH водной вытяжки, обрабатывают в соответствии с пп. 1.5.1—1.5.3 без добавления в колбу активированного угля.

1.5.5. Определение концентрации ионов хлора в растворах, полученных по п. 1.5.3, проводят аргентометрическим методом с помощью нефелометрирования. Калибровочную кривую зависимости оптической плотности от концентрации ионов хлора в растворе строят в соответствии с ГОСТ 9.039—74.

Допускается определение концентрации ионов хлора в растворах другими методами, погрешность которых не превышает ±0,00001%.

В мерную колбу вместимостью 25 см³ вносят 15 см³ раствора, полученного по п. 1.5.3, добавляют 4 см³ 10%-ного раствора азотной кислоты, 4 см³ 1%-ного раствора азотнокислого серебра и доводят бидистиллятом объем до метки. Раствор перемешивают и через 10—15 мин в кювете с рабочей толщиной слоя 20 мм измеряют оптическую плотность раствора на фотоэлектроколориметре при зеленом светофильтре № 10. По величине оптической плотности с помощью калибровочной кривой вычисляют массовую концентрацию иона хлора в анализируемом растворе.

1.5.6. Определение сульфат-иона в растворах, полученных по п. 1.5.3, проводят методом, основанным на образовании опалесценции сернокислого бария при взаимодействии ионов бария с сульфат-ионом и последующем сравнении со стандартной шкалой. Допускается определение концентрации сульфат-ионов в растворах другими методами, погрешность которых не превышает ±0,00001%.

1.5.6.1. Для построения стандартной шкалы в мерной колбе вместимостью 200 см³ растворяют в дистиллированной воде 0,0363 г сернокислого калия. Тщательно перемешивают и доводят дистиллированной водой объем до метки. Массовая концентрация полученного стандартного раствора составит 0,1 мг/см³.

1.5.6.2. Ряд стандартных растворов, состав которых приведен в таблице, служит стандартной шкалой для определения массы сульфат-иона.

1.5.6.3. В отдельную пробирку с притертой пробкой наливают 5 см³ анализируемого раствора, полученного по п. 1.5.3. После того, как стандартная шкала и проба приготовлены, во все пробирки приливают по 1 см³ раствора 0,1 моль/дм³ соляной кислоты и 10%-ного раствора хлористого бария. Содержимое пробирок встряхивают и через 8—10 мин сравнивают анализируемый раствор со стандартной шкалой.

Содержимое пробирок	Номера пробирок										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стандартный раствор, см³	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,10
Бидистиллят	До 5 см³										
Масса сульфат-иона, мг	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1

1.5.7. Определение pH водной вытяжки из полимерного материала проводят на растворах, полученных по п. 1.5.4.

1.6. Обработка результатов

1.6.1. Массовую долю ионов хлора в водной вытяжке из полимерного материала в каждой из навесок (X) в процентах вычисляют по формуле

$$X = \frac{41{,}7 \cdot a}{m},$$

где a — массовая концентрация ионов хлора в растворе, взятом для нефелометрирования, мг/см³;

m — навеска материала, г;

41,7 — коэффициент.

1.6.2. Массовую долю сульфат-ионов в водной вытяжке из полимерного материала в каждой из навесок (X_1) в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{5 \cdot a}{m},$$

где a — масса сульфат-иона, определяемая по стандартной шкале, мг;

m — навеска материала, г;

5 — коэффициент.

1.6.3. За массовую долю ионов хлора, сульфат-ионов и pH водной вытяжки из полимерного материала принимают среднее арифметическое значение трех определений.

1.6.4. Полимерный материал считают коррозионно-агрессивным при массо доле ионов хлора в водной вытяжке более 0,02% и (или) массовой доле сульфат-ионов — более 0,05%, и (или) pH менее 6,0 или более 8,5.

1.6.5. Если полимерный материал не является коррозионно-агрессивным по методу I, то определение коррозионной агрессивности полимерного материала проводят по методу II, III или IV.

1.6.6. Результаты испытаний заносят в протокол.

1.7. Требования безопасности

1.7.1. Метеорологические условия, уровень звукового давления, уровни звука и содержание вредных примесей в рабочей зоне помещений для испытаний не должны превышать норм, установленных СН—245—71, утвержденных Госстроем СССР.

1.7.2. Требования безопасности труда — по ГОСТ 12.1.007—76 и ГОСТ 12.2.007.0—75.

1.7.3. Требования пожарной безопасности — по ГОСТ 12.1.004—85.

2. МЕТОД II

2.1. Сущность метода заключается в сравнении коррозионных разрушений металла, подвергнутого в герметичном объеме воздействию максимальной температуры эксплуатации в присутствии измельченного полимерного материала, с коррозионными разрушениями металла, подвергнутого такой же обработке без полимерного материала.

2.2. Отбор образцов

2.2.1. Испытания проводят на плоских металлических образцах размерами 50×100 мм, толщиной 1—3 мм, изготовленных по той же технологии, что и изделие, и подготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 17332—71.

2.2.2. В одном из углов каждого образца сверлят отверстие диаметром 3 мм и взвешивают образец на лабораторных весах с погрешностью не более ±0,0002 г.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.3. Для испытаний применяют четыре металлических образца.

2.2.4. Время между подготовкой металлических образцов и помещением их в герметичные контейнеры не должно превышать 3 ч.

2.3. Аппаратура и материалы

4 герметичных контейнера внутренним диаметром 130 мм и

высотой 200 мм, с крючком и крышкой из нержавеющей стали и фторопластовой прокладкой.

Термостат, обеспечивающий температуру, равную максимальной рабочей температуре полимерного материала в изделии, с погрешностью ±2°С.

Чашка фарфоровая № 3 по ГОСТ 9147—80.

Весы лабораторные общего назначения, 2-го класса точности по ГОСТ 24104—80 с наибольшим пределом взвешивания 200 г.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Подготовка к испытаниям

2.4.1. Из средней пробы, полученной по п. 1.2, отбирают две навески по 40 г каждая; взвешенные с погрешностью ±0,01 г.

2.4.2. В одну фарфоровую чашку помещают навеску, в другую — навеску и 1 см^3 дистиллированной воды, в третью — 1 см^3 дистиллированной воды.

2.4.3. На дно первого контейнера помещают фарфоровую чашку с навеской и дистиллированной водой. Металлический образец подвешивают к крючку на нихромовой проволоке так, чтобы он не касался стенок контейнера и фарфоровой чашки. Контейнер герметично закрывают.

2.4.4. На дно второго контейнера помещают фарфоровую чашку с дистиллированной водой, подвешивают металлический образец (контрольный) по п. 2.4.3 и контейнер герметично закрывают.

2.4.5. На дно третьего контейнера помещают фарфоровую чашку с навеской полимерного материала, подвешивают металлический образец по п. 2.4.3 и контейнер герметично закрывают.

2.4.6. В четвертый контейнер подвешивают металлический образец (контрольный) по п. 2.4.3 и контейнер герметично закрывают.

2.5. Проведение испытаний

2.5.1. Все четыре герметично закрытых контейнера устанавливают в термостат при температуре, равной максимальной рабочей температуре полимерного материала в изделии. В случае, если в изделии материал работает при температуре окружающего воздуха, то температура испытаний равна (70±2)°С.

Продолжительность испытаний при максимальной рабочей температуре должна быть равна времени работы полимерного материала в изделии при этой температуре, но не более 30 сут.

2.5.2. Испытания проводят непрерывно.

Время вынужденных перерывов не должно превышать 3 сут и в общую продолжительность испытаний не засчитывается.

2.5.3. По окончании испытаний контейнеры охлаждают до комнатной температуры, извлекают из них металлические образцы и осматривают.

2.6. Обработка результатов

2.6.1. Оценку коррозионных разрушений металлических образцов проводят по ГОСТ 9.908—85 или ГОСТ 9.076—77.

2.6.2. Предназначенный для работы в замкнутом объеме полимерный материал считают коррозионно-агрессивным, если металлические пластинки, испытанные в контейнерах по пп. 2.4.3 и 2.4.5, поражены коррозией больше, чем металлические пластинки, испытанные в контейнерах по пп. 2.4.4 и 2.4.6 соответственно.

2.6.3. Определение коррозионной агрессивности полимерных материалов, предназначенных для работы в незамкнутом объеме независимо от результатов испытаний по методу II, проводят методом III или IV.

2.7. Требования безопасности — по п. 1.7.

3. МЕТОД III

3.1. Сущность метода состоит в попеременном воздействии на образцы конденсационной влаги и ее высушивании.

Метод применяют для испытаний полимерных материалов, предназначенных для эксплуатации в условиях конденсации влаги.

3.2. Образцы для испытаний

3.2.1. Для испытаний применяют плоские образцы металла размерами 50×100 мм или 100×150 мм толщиной 1—3 мм, изготовленные по той же технологии, что и изделие, и подготовленные в соответствии с требованиями ГОСТ 9.908—85.

Время между подготовкой металлических образцов и соединением их с полимерным материалом в сборку не должно превышать 3 ч.

3.2.2. Образцы полимерного материала перед образованием контактов с металлом тщательно протирают марлей, смоченной авиационным бензином (ГОСТ 1012—72) или этиловым спиртом (ГОСТ 18300—72), а затем сухой марлей и просушивают на воздухе в течение 3 ч. После подготовки образцов их разрешается брать только за торцы в хлопчатобумажных перчатках.

3.2.3. Из образцов полимерного материала и металлических образцов готовят сборку для испытаний по чертежу и контрольную сборку, состоящую только из металлических образцов.

Образцы полимерного материала и металла, входящие в сборку, должны иметь одинаковые размеры.

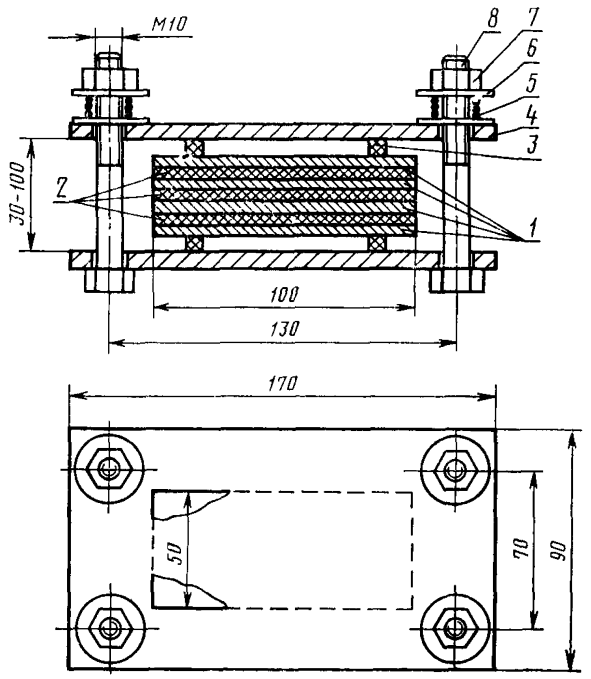
Конструкция сборок должна обеспечивать постоянное усилие прижатия полимерного материала к металлу, например, с помощью ключа с регулируемым крутящим моментом. Между металлическими пластинками сборки и образцами испытываемого металла прокладывают бруски сечением 5×5 мм из конструкционного коррозионно-неагрессивного материала.

3.2.4. Для испытаний образцов, имитирующих контакт полимерного материала с металлом в изделии, осуществляемый сваркой, склейкой, совместным отверждением, вулканизацией и т. п., контакты получают по технологии, соответствующей их получению в изделии, а толщина полимерного материала должна соответствовать его толщине в изделии, но не более 10 мм.

3.3. Аппаратура

Термостаты или климатические камеры из коррозионно-неагрессивных материалов, обеспечивающие поддержание температуры от 5 до 60°С (например, камера термоциклирования марки КТЦ-0,025) с погрешностью ±2°С.

Устройство для скрепления образцов, схема которого приведена на чертеже.



1—образцы металла; *2*—образцы полимерного материала; *3*—брусок 5×5 мм из коррозионно-неагрессивного материала, например, из титанового сплава марки ОТ 4—1 по ГОСТ 19807—74; *4*—металлическая пластина струбцины; *5*—пружина по ГОСТ 13770—68; *6*—шайба по ГОСТ 11371—78; *7*—гайка по ГОСТ 5915—70; *8*—болт по ГОСТ 7798—70.

3.4. Подготовка к испытаниям

3.4.1. Составляют программу испытаний, в которой указывают состав и способ подготовки образцов полимерного материала и

металла, способ образования контактов между полимерным материалом и металлом, а также необходимое количество вариантов сборок.

3.4.2. Образцы полимерного материала и металла комплектуют в сборки.

Усилие прижатия полимерного материала к металлу в сборке должно соответствовать усилию прижатия его в изделии.

3.4.3. Сборки маркируют несмываемой краской или прикрепляют к ней тонкой нихромовой проволокой бирку из коррозионно-неагрессивных материалов.

3.4.4. В термостатах устанавливают:

в первом — температуру (5±2)°С;

во втором — температуру (22±3)°С и относительную влажность воздуха не ниже 60%;

в третьем — температуру (50±2)°С.

Сборки устанавливают в термостаты или климатические камеры таким образом, чтобы образцы имели вертикальное положение по короткому торцу. Стекание конденсата на образцы с элементов конструкции камеры, а также с образцов, расположенных выше, не допускают.

В одной климатической камере или термостате проводят испытания только одного варианта сборок или контрольной сборки.

Загрузка аппаратуры сборками должна быть не более чем на 20% объема. Расстояние между сборками, а также между сборками и стенками камеры должно быть не менее 10 мм.

3.5. Проведение испытаний

3.5.1. Испытания проводят циклами.

Цикл испытаний включает последовательную выдержку сборок при температуре (5±2)°С в течение 30 мин, при температуре (22±3)°С и относительной влажности воздуха не ниже 60% в течение 1 ч, при температуре (50±2)°С в течение 1 ч.

3.5.2. Испытания проводят в климатической камере или последовательно в трех термостатах.

Проводят 180 циклов.

3.5.3. Если оценку коррозионных разрушений проводят не сразу после испытаний, сборки хранят в условиях, исключающих дальнейшее развитие коррозии: температура (22±2)°С, относительная влажность воздуха не более 40%.

3.5.4. Разъединяют сборки полимерного материала с металлом. Если контакт между полимерным материалом и металлом получают сваркой, склейкой или совместной вулканизацией (закладные детали, покрытия и т. п.), слой полимерного материала фрезеруют или строгают с последующим растворением полимерного материала или клеевого подслоя в соответствии с рекомендуемым приложением.

3.6. Обработка результатов

3.6.1. Оценку коррозионных разрушений металлических образцов проводят по ГОСТ 9.908—85 или ГОСТ 9.076—77.

3.6.2. Выводы о коррозионной агрессивности полимерного материала делают на основании сравнения коррозионных разрушений металлических образцов, контактировавших и неконтактировавших с полимерным материалом в процессе испытаний.

3.6.3. Полимерный материал не считают коррозионно-агрессивным по отношению к данному металлу в случае, если на металлических образцах, испытанных в контакте с полимерным материалом, коррозии нет или имеется слабый отпечаток армирующего материала или потускнение поверхности.

Полимерный материал считают коррозионно-агрессивным по отношению к данному металлу в случае, если на любом из металлических образцов, испытанных в контакте с полимерным материалом, имеются более значительные коррозионные разрушения по сравнению с контрольным образцом металл — металл, имеющим наименьшее коррозионное разрушение.

3.7. Требования безопасности — по п. 1.7.

4. МЕТОД IV

4.1. Сущность метода состоит в попеременном воздействии на образцы повышенной относительной влажности воздуха и повышенной температуры.

Метод применяют для испытаний полимерных материалов, предназначенных для эксплуатации в условиях высокой относительной влажности воздуха до (95±3) %.

4.2. Образцы для испытаний — по п. 3.2.

Испытывают по две сборки каждого варианта по пп. 3.2.3 и 3.2.4.

4.3. Аппаратура

Камера климатическая или термостаты, обеспечивающие поддержание температуры в рабочем объеме:

до 145°С с погрешностью ±1°С,

от 150 до 249°С с погрешностью ±2°С,

от 250 до 400°С с погрешностью ±3°С.

Устройство для скрепления образцов, схема которого приведена на чертеже.

Эксикаторы по ГОСТ 25336—82.

4.4. Подготовка к испытаниям — по п. 3.4.

4.5. Проведение испытаний

4.5.1. Испытания проводят циклами.

Цикл испытаний включает выдержку сборок при температуре от 15 до 30°С и относительной влажности воздуха (95±3) % в течение 6,5 и 0,5 сут при предполагаемой максимальной температуре эксплуатации или 60°С.

4 5 2 Две сборки полимерного материала с металлом и две контрольные сборки помещают раздельно в климатические камеры или эксикаторы при температуре от 15 до 30°С и относительной влажности (95±3) % и выдерживают в течение 6,5 сут

Затем одну сборку полимерного материала с металлом помещают в термостат при предполагаемой максимальной температуре эксплуатации полимерного материала, другую — в термостат при температуре 60°С Контрольные сборки помещают в два других термостата при тех же температурах

Сборки выдерживают 0,5 сут

4 5 3 Проводят восемь циклов испытаний

4 6 Обработка результатов — по п 3 6

Выводы о коррозионной агрессивности полимерного материала делают на основании коррозионных разрушений металлических образцов, контактировавших и неконтактировавших с полимерным материалом, испытывавшихся в одинаковых условиях

4 7 Требования безопасности — по п. 1 7

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

МЕТОД УДАЛЕНИЯ КЛЕЕВОГО ПОДСЛОЯ И ПОЛИМЕРНОГО МАТЕРИАЛА С ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛА

Сущность метода состоит в растворении или размягчении полимерного материала и клеевого подслоя в растворителе, например, в циклогексаноне при нормальной температуре или температуре кипения растворителей и их удалении с поверхности металла.

1. Аппаратура, посуда и реактивы

Установка для размягчения полимерного материала или клеевого подслоя в растворителе;

бачок из нержавеющей стали с отверстием диаметром 130 мм, закрывающейся крышкой на резьбе с прокладкой из фторопласта, емкостью 2 $дм^3$;

холодильник обратный по ГОСТ 25336—82;

штатив лабораторный;

электроплитка по ГОСТ 14919—83;

шланг резиновый;

растворитель;

силикагель марки ШСМГ по ГОСТ 3956—76.

2. Подготовка и проведение испытаний

В бачок помещают механически обработанные в соответствии с п. 3.5.4 испытуемые образцы и по одному контрольному образцу исследуемого металла, наливают растворитель до такого уровня, чтобы образцы полностью покрывались растворителем. Бачок с помощью резинового шланга подсоединяют к обратному холодильнику, укрепленному на штативе, и ставят на электроплитку.

Тепловую обработку сборок проводят при температуре кипения растворителя в течение 5—20 ч, в зависимости от вида клеевого подслоя полимерного материала до полного их размягчения.

Образцы вынимают из бачка и удаляют размягченный слой клеея или полимерного материала с помощью марлевого тампона или деревянной пластины. Очищенные от клея и остатков полимерного материала образцы металла промывают в чистом растворителе, затем в воде и просушивают. До оценки коррозионной агрессивности просушенные образцы металла помещают в эксикатор с просушенным силикагелем марки ШСМГ по ГОСТ 3956—76.

Редактор *Р. С. Федорова*
Технический редактор *Э В Митяй*
Корректор *Г. И. Чуйко*

Сдано в наб 11 05 87 **Подп в печ** 12 08 87 1,0 усл п л 1,0 усл кр-отт 0,73 уч-изд л
Тираж 6000 Цена 5 коп

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840 Москва, ГСП,
Новопресненский пер , д 3
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул Миндауго, 12/14 Зак 2676

Цена 5 коп.

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Длина	метр	m	м
Масса	килограмм	kg	кг
Время	секунда	s	с
Сила электрического тока	ампер	A	А
Термодинамическая температура	кельвин	K	К
Количество вещества	моль	mol	моль
Сила света	кандела	cd	кд
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица			Выражение через основные и дополнительные единицы СИ
	Наименование	Обозначение		
		международное	русское	
Частота	герц	Hz	Гц	$с^{-1}$
Сила	ньютон	N	Н	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Pa	Па	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия	джоуль	J	Дж	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность	ватт	W	Вт	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества	кулон	C	Кл	$с \cdot А$
Электрическое напряжение	вольт	V	В	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	F	Ф	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ω	Ом	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	S	См	$м^{-2} кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Wb	Вб	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	T	Тл	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	H	Гн	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	lm	лм	кд · ср
Освещенность	люкс	lx	лк	$м^{-2} \cdot$ кд · ср
Активность радионуклида	беккерель	Bq	Бк	$с^{-1}$
Поглощенная доза ионизирующего излучения	грэй	Gy	Гр	$м^2 \cdot с^{-2}$
ная доза излучения	зиверт	Sv	Зв	$м^2 \cdot с^{-2}$

gost.e-ecolog.ru