

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO
9588**

Второе издание
2007-12-15

Покрyтия металлические и другие неорганические покрyтия. Обработка чугуна или стали после нанесения покрyтия для снижения риска водородного охрупчивания

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9dd14074-5eed-4164-9cf4->

b7 Metallic and other inorganic coatings – Post-coating treatments of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 9588:2007(R)

© ISO 2007

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на установку интегрированных шрифтов в компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe - торговый знак Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами – членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже..

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9588:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9dd14074-5eed-4164-9cf4-b79a0470abb1/iso-9588-2007>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2007

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу ниже или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

Международный стандарт ISO 9588 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 107, *Покрывтия металлические и другие неорганические*, Подкомитетом SC3, *Электроосажденные покрытия и дополнительные отделки*.

Настоящее второе издание отменяет и замещает первое (ISO 9588:1999), в котором Таблица 1 технически пересмотрена и заменена Таблицами 1 и 2.

Введение

Когда атомарный водород проникает в сталь и некоторые другие металлы, например, алюминиевые и титановые сплавы, он может стать причиной потери пластичности или способности нести нагрузку, или появления трещин (обычно субмикроскопических), или хрупких катастрофических разрушений на приложенных механических напряжениях, которые значительно ниже предела прочности на разрыв и даже нормальной расчетной прочности для сплавов. Этот феномен часто случается в сплавах, которые не показывают значимой потери пластичности при измерении на обычных испытаниях на растяжение и его часто называют как наведенное водородом задержанное хрупкое разрушение, водородное образование трещин под действием напряжений или водородное охрупчивание. Водород может быть введен во время чистки, протравливания, фосфатирования, гальванопокрытия и автокаталитических процессов, а также при эксплуатации как результат катодной защиты или коррозионных реакций. Водород может быть также введен в период изготовления до чистки, протравливания и применения покрытий, например, во время изготовления гнутых профилей, механической обработки и сверления вследствие расслоения неподходящих смазочных материалов, а также во время сварки или операций пайки твердым припоем. Детали, которые обрабатываются на станках, шлифуются, формуются или выпрямляются с последующей упрочняющей термической обработкой, особенно чувствительны к разрушению вследствие водородного охрупчивания.

Восприимчивость к водородному охрупчиванию в результате поглощения атомарного водорода и/или напряжений при растяжении, возникших в период изготовления, может быть снижена с помощью термической обработки. Взаимотношение время-температура при термической обработке зависит от состава и структуры сталей, а также накладываемых специфических покрытий и природы процедур покрытия. Для большинства высокопрочных сталей эффективность термической обработки быстро ослабевает с уменьшением времени и температуры.

Настоящий международный стандарт предназначен для использования заказчиками в точном определении требований к гальванотехнологу, поставщику или обработчику и его надо указывать в рабочих чертежах или заказе на поставку.

Покрyтия металлические и другие неорганические покрyтия. Обработка чугуна или стали после нанесения покрyтия для снижения риска водородного охрупчивания

1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает методы снижения восприимчивости или степени восприимчивости к водородному охрупчиванию, которое может возникать в процессах отделки поверхности.

Методы термической обработки, установленные в этом международном стандарте, показали свою эффективность в снижении восприимчивости водородному охрупчиванию.. Эти методы термической обработки используется после чистовой отделки поверхности, но перед любой вторичной операцией конверсионного покрyтия

Методы термической обработки для снятия механических напряжений, применяемые после изготовления, но перед чистовой отделкой изделия, задаются в ISO 9587.

Настоящий международный стандарт не применяется к средствам крепления.

ПРИМЕЧАНИЕ Термическая обработка не гарантирует отсутствие вредного влияния водородного охрупчивания.

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения с настоящим международным стандартом. Для ссылок с указанием срока действия применяется только указанное по тексту издание. Для недатированных ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 2080, *Покрyтия металлические и другие неорганические. Поверхностная обработка, металлические и другие неорганические покрyтия. Словарь*

ISO 9587, *Покрyтия металлические и другие неорганические. Предварительная обработка железа или стали, чтобы снизить риск водородного охрупчивания.*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, данные в ISO 2080 и следующее.

3.1

термообработка снятия охрупчивания embrittlement-relief heat treatment

термический процесс, выполненный в таком температурном диапазоне и в течение такого времени, что в основном металле не возникает изменение металлургических структур, например, перекристаллизация, но достигается снятие охрупчивания изделий, покрытых металлом

4 Требование

Термической обработке должны подвергаться металлы, чтобы снизить риск водородного охрупчивания. Во всех классах требований предполагается, что обработка нагреванием должна начинаться с момента времени, когда целиком каждое изделие нагреется до заданной температуры.

Стальные детали, имеющие действительные пределы прочности на разрыв 1 000 МПа и выше (при соответствующих значениях твердости 300 HV 10, 303 HB или 31 HRC), и поверхностно упрочненные детали должны проходить термическую обработку, если для них не задается класс SR-0. Этап подготовки, связанный с катодными обработками в щелочных или кислотных растворах, должен быть пропущен. Дополнительно, выбор электролитических растворов с высокой катодной эффективностью рекомендуется для стальных компонентов с пределом прочности на разрыв свыше 1 400 МПа (при соответствующих значениях твердости 425 HV 10, 401 HB или 43 HRC),

В Таблицах 1 и 2 перечисляются классы термической обработки для снятия охрупчивания. Заказчик может включить эти классы отдельным пунктом спецификации для исполнения гальванотехнологом, поставщиком или обработчиком и указать их в рабочем чертеже детали или в заказе на поставку. Если заказчик не задает какую-либо обработку для снятия охрупчивания, то в этом случае должен применяться класс SR-1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Выбор класса обработки осуществляется на основе опыта работы с определенной деталью или подобными деталями, использования специфического сплава или эмпирических данных испытаний. Некоторые детали могут удовлетворительно работать без обработки для снятия охрупчивания, так как этому способствуют ряд факторов, например, химический состав и структура сплава, плотность распределения захвата водорода, габариты и масса детали или расчетные параметры. Поэтому обработка класса SR-0 предоставляется для деталей, которые заказчик желает исключить из термической обработки.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Класс SR-1, самая длительная обработка, осуществляется по умолчанию, когда заказчик не указывает класс. Гальванотехнолог, поставщик или обработчик обычно не располагает необходимой информацией, например, о проектных допущениях, наведенных механических напряжениях от производственных операций и т. д., которые подлежат учету при выборе правильной термообработки для снятия механических напряжений. Сами заказчики должны быть заинтересованы в том, чтобы их конструктор детали, инженер производства или другой технически квалифицированный специалист мог указать класс обработки детали в рабочем чертеже или заказе на поставку, чтобы избежать дополнительной стоимости обработки по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Использование ингибиторов в кислотных ваннах для протравливания не обязательно гарантирует минимальное водородное охрупчивание.

5 Классы обработок снятия охрупчивания

5.1 За исключением деталей с упрочненной поверхностью, режим термической обработки должен быть выбран на основе действительного значения предела прочности на разрыв. Когда задается только минимальное значение предела прочности на разрыв или это значение не известно, то режим термической обработки должен выбираться по соответственно известным или измеренным значениям твердости, эквивалентным действительным значениям предела прочности на разрыв. Заказчик должен сообщать предел прочности на разрыв или его эквивалент, выведенный по значениям известной или измеренной твердости.

Стали, которые имеют полностью или частично упрочненные поверхности, должны быть включены в категорию, подходящую по твердости слоя упрочненной поверхности.

5.2 Если заказчик требует проведение испытания, чтобы проверить адекватную обработку снятия охрупчивания, тогда должны быть заданы метод испытания и план отбора образцов или проб, которые надо использовать.

6 Термическая обработка после технологического процесса

6.1 Термическая обработка должна начинаться как можно быстрее, предпочтительно в пределах одного часа, но не позднее чем через три часа после отделки поверхности, и перед началом любого шлифования или другой механической операции. Для покрытий кадмием, оловом, цинком, их сплавами или для любого покрытия, прошедшего хромирование, термическая обработка должна быть проведена перед хромированием, за исключением электроосажденных покрытий сплавами цинк – кобальт, которые следует пассивировать перед термообработкой снятия водородного охрупчивания.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Хроматные покрытия изменяются при температуре свыше 66 °С. Покрытие изменяется от аморфной структуры до кристаллической структуры и больше не показывает свойства “самозалечивания”. Хотя кристаллизованное хроматное покрытие обеспечивает удовлетворительную защиту от коррозии в большинстве условий естественного окружения, однако его ускоренные испытания на коррозию заканчиваются неудачно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Период времени, упомянутый в этом разделе, есть время между окончанием операции покрытия металлом и началом загрузки рассматриваемого изделия для термической обработки.

6.2 Режимы, заданные в Таблицах 1 и 2, и Рисунок 1 должны применяться для высокопрочных сталей. Для сталей, имеющих действительный предел прочности на разрыв меньше 1 000 МПа, термическая обработка после нанесения покрытия металлом не является существенной.

6.3 При наличии резьбы или острых надрезов, или, если толщина изделий больше 25 мм, тогда для изделий с электроосажденным покрытием кадмием или цинком термическая обработка должна быть проведена немедленно после нанесения покрытия продолжительностью минимум 24 ч.

6.4 Минимальная продолжительности термической обработки сталей с действительным пределом прочности на разрыв свыше 1 800 МПа может быть выбрана в соответствии с Рисунком 1, т.е.

$$t = 0,02R_m - 12$$

где

t — есть минимальная продолжительность в часах;

R_m — есть действительный предел прочности на разрыв, выраженный в мегапаскалях.

6.5 Стальные изделия с электроосажденными, автокаталитическими и фосфатными покрытиями, имеющие упрочненные участки поверхности, а также сталь сквозной прокаливаемости и подшипниковая сталь, которые претерпевают неприемлемое снижение твердости после обработки в соответствии с Таблицами 1 и 2 и Рисунком 1, должны проходить термообработку при более низкой температуре, но не меньше 130 °С в течение минимум 8 часов. Эта термическая обработка применяется к стальным изделиям с пределом прочности на разрыв 1 400 МПа. Изделия с электролитическим покрытием кадмием, оловом, цинком или их сплавами должны проходить термическую обработку в течение 16 ч, если их предел прочности составляет 1 400 МПа, и 22 ч, если их предел прочности на разрыв находится в диапазоне от 1400 МПа до 1800 МПа.

ПРИМЕЧАНИЕ Пониженная температура термообработки может вредно влиять на усталостную прочность изделия.

6.6 Обработка в диапазоне температур от 440 °С до 660 °С снижает твердость хромового электроосаждения. Такая обработка не должна применяться к сталям, качество которых может ухудшаться при обработке в этом температурном диапазоне. Для таких сталей должен применяться нижний температурный диапазон, т.е. 190 °С до 220 °С. Изделия из закаленной и отпущенной стали не должны термически обрабатываться при температуре на 50 °С выше температуры отпуска стали.

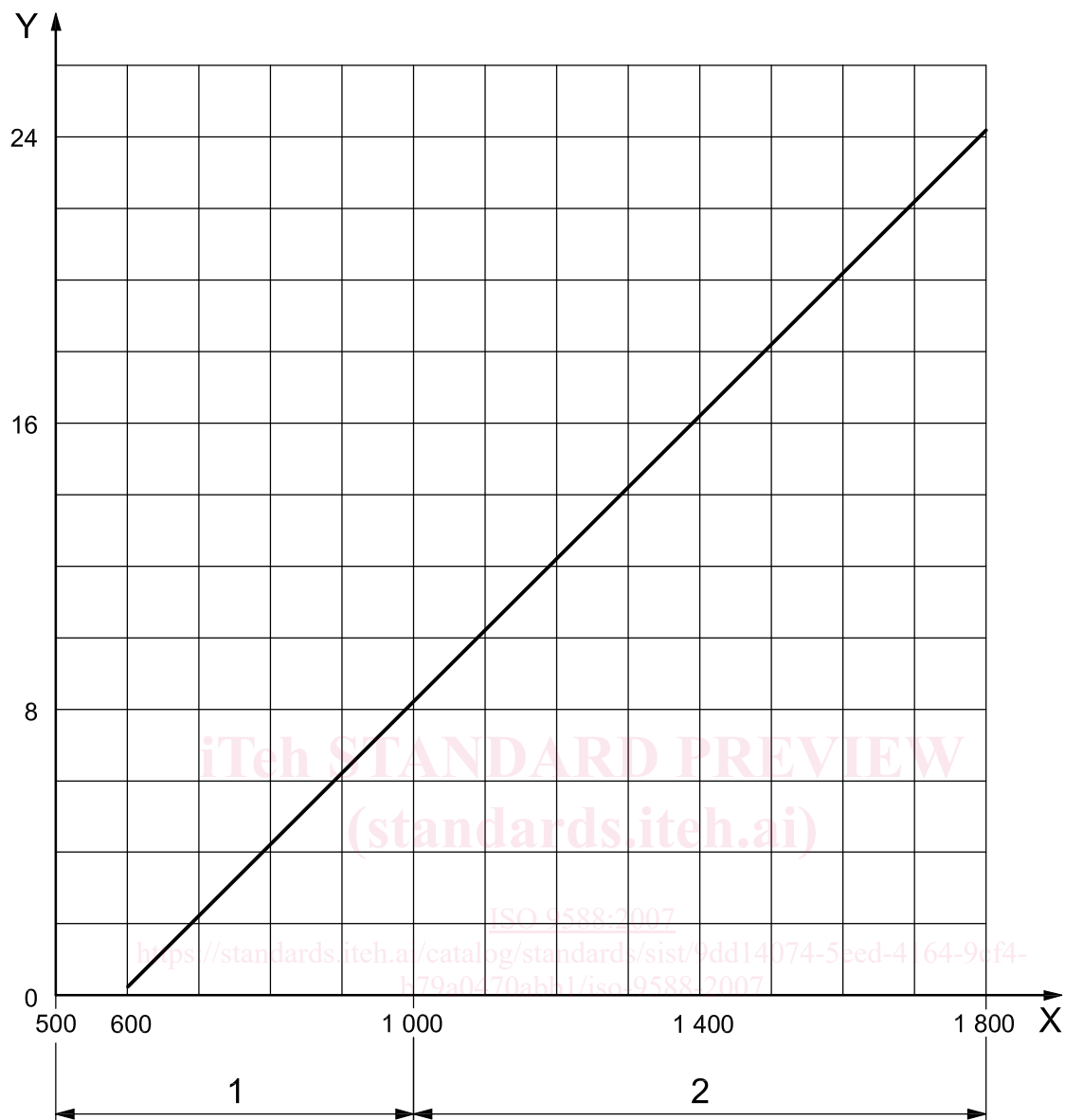
Таблица 1 — Классы термообработки снятия охрупчивания для высокопрочных сталей
(подробности см. в Разделах 4, 5 и 6)

Класс	Предел прочности на разрыв стали R_m МПа	Температура °C	Минимальное время (см. Раздел 4) ч
ER - 0	Не применяется (см. Раздел 4, Примечание 1)		
ER - 1	$1\ 701 \leq R_m \leq 1\ 800$	190 – 220	22
ER - 2	$1\ 601 \leq R_m \leq 1\ 700$	190 – 220	20
ER - 3	$1\ 501 \leq R_m \leq 1\ 600$	190 – 220	18
ER - 4	$1\ 401 \leq R_m \leq 1\ 500$	190 – 220	16
ER - 5	$1\ 301 \leq R_m \leq 1\ 400$	190 – 220	14
ER - 6	$1\ 201 \leq R_m \leq 1\ 300$	190 – 220	12
ER - 8	$1\ 101 \leq R_m \leq 1\ 200$	190 – 220	10
ER - 9	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 100$	190 – 220	8
ER - 13	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 800$ Изделия без наклепа и изделия с электроосажденным покрытием хромом для инженерных целей	440 – 480	1
ER - 16	Изделия с упрочненной поверхностью $R_m < 1\ 400$ Изделия с электроосажденным покрытием кадмием, оловом, цинком или их сплавами	130 – 180	16
ER - 17	Детали толщиной > 25 мм и изделия с резьбой или острыми надрезами	190 – 220	24

Таблица 2 — Классы требований снижения механического напряжения для традиционных обработок в некоторых национальных стандартах

(Подробности см. В Разделах 4, 5 и 6)

Класс	Предел прочности на разрыв стали R_m МПа	Температура °C	Минимальное время (см. Раздел 4) ч
ER - 0	Не применяется (см. Раздел 4, Примечание 1)		
ER - 7	$R_m \geq 1\ 525$	177 – 205	12
ER - 10	$1\ 250 \leq R_m \leq 1\ 525$	177 – 205	8
ER - 11	$1\ 450 \leq R_m \leq 1\ 800$	190 – 220	6
ER - 12	$1\ 000 \leq R_m \leq 1\ 500$	177 – 205	4
ER - 14	Изделия с упрочненной поверхностью $R_m < 1\ 401$	130 – 160	8
ER - 15	Изделия с упрочненной поверхностью $1\ 401 \leq R_m \leq 1\ 800$ Изделия с электроосажденным покрытием кадмием, оловом, цинком или их сплавами	130 – 160	8



Обозначение

- 1 необязательное
- 2 обязательное
- X действительный предел прочности на разрыв (МПа)
- Y минимальная продолжительность (ч)

Рисунок 1 – Взаимоотношение между временем и пределом прочности на разрыв для термической обработки при температуре в диапазоне от 190 °С до 220 °С.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9588:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9dd14074-5eed-4164-9cf4-b79a0470abb1/iso-9588-2007>

МКС 25.220.20; 25.220.40

Цена определяется из расчета 5 страниц