

Неразрушающий контроль стальных поковок – Часть 2: Капиллярный контроль

Настоящий Европейский стандарт был одобрен CEN 3 октября 2015 года.

Члены CEN обязаны соблюдать внутренние правила CEN/CENELEC, в которых оговариваются условия для предоставления данному европейскому стандарту статуса национального стандарта без каких-либо изменений. Обновленные списки и библиографические ссылки, касающиеся таких национальных стандартов, могут быть получены по заявке в Центр управления CEN-CENELEC или любому члену CEN.

Этот Европейский стандарт существует в трех официальных версиях (английский, французский, немецкий). Версия на любом другом языке, сделанная переводом под ответственностью члена CEN на свой родной язык и сообщенная Центру управления CEN-CENELEC, имеет тот же статус, что и официальные версии. Членами CEN являются национальные органы по стандартизации Австрии, Бельгии, Болгарии, Хорватии, Кипра, Чешской Республики, Дании, Эстонии, Финляндии, бывшей югославской Республики Македония, Франции, Германии, Греции, Исландии, Испании, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Румынии, Словакии, Словении, Турции и Великобритании.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Содержание

	Страница
1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки	4
3. Термины и определения	4
4. Предметы для соглашения	4
5. Процедура контроля	5
5.1 Общие положения	5
5.2 Описание	5
5.3 Содержание	5
6. Квалификация персонала	6
7. Система контроля	6
7.1 Материалы контроля	6
7.2 Оборудование	6
7.3 Проверка функционирования	6
8. Этап производства	6
9. Состояние поверхности	7
10. Объем контроля	7
11. Процесс капиллярного контроля	7
12. Осмотр	7
12.1 Общие положения	7
12.2 Условия осмотра	7
13. Классификация показаний	8
14. Критерии регистрации и приемки	10
15. Устранение дефектов	10
16. Очистка	11
17. Протокол испытаний	11
Приложение А	12

Европейское предисловие

Этот документ (EN 10228-2: 2016) был подготовлен Техническим комитетом ECISS / TC 111 «Стальные отливки и поковки», секретариат которого принадлежит AFNOR.

Настоящий Европейский стандарт присваивается статус национального стандарта либо путем публикации идентичного текста, либо путем одобрения не позднее декабря 2016 года, а противоречащие национальные стандарты должны быть отменены не позднее декабря 2016 года.

Обращается внимание на возможность того, что некоторые элементы этого документа могут быть предметом патентных прав. CEN [и / или CENELEC] не несет ответственности за выявление каких-либо или всех таких патентных прав.

Этот документ заменяет EN 10228-2: 1998.

В приложении А приводятся существенные технические изменения к предыдущей версии EN 10228-2: 1998.

EN 10228 состоит из следующих частей под общим названием Неразрушающий контроль стальных поковок:

- Часть 1: Магнитный контроль частиц;
- Часть 2: Испытание пенетранта;
- Часть 3: Ультразвуковые испытания ферритовых или мартенситных стальных поковок;
- Часть 4: Ультразвуковые испытания поковок из аустенитной и аустенитно-ферритной нержавеющей стали.

Согласно внутреннему регламенту CEN-CENELEC, национальные стандарты организаций следующих стран обязались реализовать этот Европейский стандарт: Австрия, Бельгия, Болгария, Хорватия, Кипр, Чешская Республика, Дания, Эстония, Финляндия, бывшая югославская Республика Македония, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Турция и Великобритания.

1 Область применения

В этом Европейском стандарте описываются методы и критерии приемки, которые должны использоваться для капиллярного контроля стальных поковок. Описанный метод используется для обнаружения поверхностных несплошностей.

2 Нормативные ссылки

Данный документ полностью или частично ссылается следующие документы, которые являются незаменимыми для его применения. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание ссылочного документа (включая любые поправки).

EN ISO 3059, Неразрушающий контроль – Магнитопорошковый и капиллярный контроль - Условия просмотра (ISO 3059)

EN ISO 3452-1, Неразрушающий контроль - Капиллярный контроль - Часть 1: Общие принципы (ISO 3452-1)

EN ISO 3452-2, Неразрушающий контроль. Капиллярный контроль. Часть 2. Испытание проникающих материалов (ISO 3452-2)

EN ISO 3452-4, Неразрушающий контроль - Капиллярный контроль - Часть 4: Оборудование (ISO 3452-4)

EN ISO 9712, Неразрушающий контроль - Квалификация и сертификация персонала неразрушающего контроля (ISO 9712)

EN ISO 12706: 2009, Неразрушающий контроль. Капиллярный контроль - Словарь (ISO 12706: 2009)

3 Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются термины и определения, приведенные в EN ISO 12706: 2009.

4 Предметы для соглашения

Следующие аспекты, касающиеся капиллярного контроля, должны быть согласованы между покупателем и поставщиком на момент запроса и заказа:

- a) этап (ы) производства, на котором должны проводиться испытания на пенетрант (см. раздел 8);
- b) области контроля;
- c) выбор испытаний с использованием цветового или флуоресцентных пенетрантов (см. 7.1);
- d) требуемый класс качества или классы качества и поверхности, к которым они применяются (см. раздел 14);

е) применимые критерии регистрации и приемки, если они отличаются от тех, которые указаны в таблице 2;

ф) присутствие покупателя или его представителя на испытаниях;

г) утверждение покупателем письменной процедуры контроля. (см. раздел 5);

5 Процедура испытания

5.1 Общие сведения

Капиллярный контроль должен проводиться в соответствии с письменной процедурой. Если соответствующее требование есть в запросе или договоре, письменная процедура должна быть представлена покупателю для утверждения до начала испытания.

5.2 Описание

Письменная процедура должна быть разработана в следующих формах:

а) спецификация продукта;

б) процедура, написанная специально для реализации капиллярного контроля в данных условиях;

с) в форме части стандарта EN 10228, если она сопровождается подробностями проведения контроля, специфичными для приложения.

5.3 Содержание

В качестве минимальных требований письменная процедура должна содержать следующие данные:

а) описание поковок, подлежащих испытанию;

б) справочные документы;

с) квалификация персонала;

д) этап производства, при котором проводится испытание;

е) площадь (области), указанная в отношении применимых классов качества;

ф) тип используемых расходных материалов: пенетрант, очиститель, эмульгатор, проявитель;

г) требуемые условия поверхности;

h) условия просмотра;

i) описание предварительной очистки и сушки, включая используемые чистящие средства и минимальное время, разрешенное для сушки;

j) описание применения пенетранта, включая температуру применения и время проникновения;

- к) описание удаления избыточного пенетранта и сушки перед применением проявителя;
- л) описание приложения разработчика, включая время разработки;
- м) метод маркировки или записи показаний;
- н) критерии приемки;
- о) способы очистки после проведения капиллярного контроля (при необходимости);
- р) протокол испытаний.

6 Квалификация персонала

Персонал должен быть сертифицирован в соответствии с EN ISO 9712.

7 Система проверки

7.1 Проверка расходных материалов

Расходные материалы (пенетрант, эмульгатор, очиститель и проявителя) должны соответствовать стандарту EN ISO 3452-1. Сочетание используемых продуктов для испытаний на проникающую способность должно отвечать следующим требованиям:

- а) они должны соответствовать EN ISO 3452-1;
- б) они должны быть совместимы с подлежащим испытанию материалом (см. EN ISO 3452-1 для руководства);
- с) они должны обеспечить выявление регламентированных несплошностей (см. таблицу 2) (см. EN ISO 3452-1 для определения уровней чувствительности).

7.2 Оборудование

Используемое оборудование должно соответствовать EN ISO 3452-4.

Может использоваться следующее оборудование:

- а) распылитель или аэрозоль;
- б) погружной резервуар;
- с) электростатический распылитель.

7.3 Проверка функционирования

Чувствительность пенетранта должна определяться в соответствии с EN ISO 3452-2.

Температуру поковки следует проверять, чтобы убедиться, что она находится в пределах заданных температурных пределов производителя.

8 Этап производства

В тех случаях, когда это практически осуществимо, окончательные приемочные испытания должны выполняться на поковки в условиях ее поставки (см. Раздел 4).

9 Состояние поверхности

Поверхности, контролируемые капиллярным методом, должны быть чистыми и свободными от накали, масла, смазки, следов механической обработки, краски и любых других загрязнителей, которые могут неблагоприятно влиять на чувствительность контроля или способность интерпретировать показания.

Шероховатость поверхностей, подлежащих испытанию, должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1 применимого класса качества.

Таблица 1 - Состояние поверхности

Параметр шероховатости поверхности Ra *), мкм	Классы качества ^a			
	1	2	3	4
Ra ≤ 12,5	X	-	-	-
Ra ≤ 6,3	X	X	X	X
X означает класс качества, который может быть достигнут для заданной поверхности Ra = среднее арифметическое отклонение профиля				

10 Объем контроля

В тех случаях, когда это практически осуществимо, испытание должно проводиться таким образом, чтобы достигалось 100% покрытия контролируемой поверхности.

11 Процесс капиллярного контроля

Процесс капиллярного контроля должен соответствовать стандарту EN ISO 3452-1.

12 Осмотр

12.1 Общие положения

Осмотр начинается сразу после нанесения проявителя и продолжается периодически до конца процесса проявки, когда должна быть сделана окончательная оценка показаний.

12.2 Условия осмотра

Условия осмотра должны соответствовать EN ISO 3059:

а) Цветные контрастные пенетранты:

Испытуемую поверхность следует рассматривать под белым светом с интенсивностью не менее 500 лк на поверхности. Следует избегать бликов и отражений.

Нижняя граница освещенности может быть согласована между покупателем и поставщиком.

б) Люминесцентные пенетранты:

Перед началом контроля следует не менее 5 минут приучать глаза к слабому фоновому освещению, и, по меньшей мере, 5 минут должна составлять продолжительность предварительного нагревания ультрафиолетовой лампы.

13 Классификация показаний

Применяются следующие положения (см. Рис. 1):

а) Линейная индикация считается «изолированной», когда она не лежит на одной линии ни с какой другой линейной индикацией, или когда она лежит на одной линии с другой линейной индикацией, но отдалена от нее на расстояние, превышающее пятикратную длину самой длинной индикации.

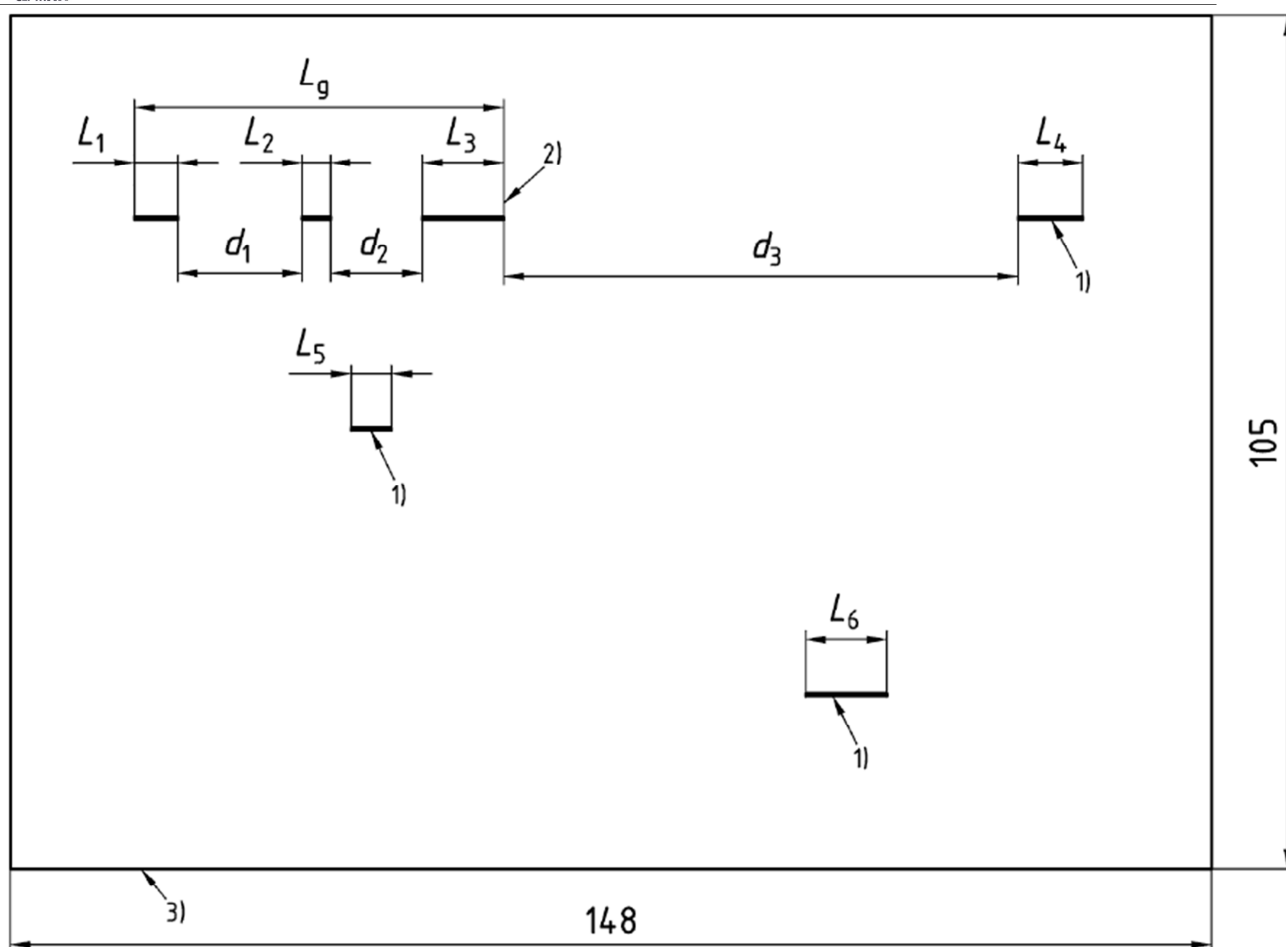
б) Связанные индикации представляют собой две (или более) линейные индикации, которые располагаются на одной линии и считаются одной непрерывной длиной для целей оценки, если расстояние между ними меньше или равно пятикратной длине самой длинной индикации. Длина связанных индикаций - это длина, измеренная между противоположными концами двух внешних индикаций.

с) общая длина линейных индикаций равна сумме длин всех линейных индикаций, обнаруженных в опорной поверхности (т.е. 148 мм × 105 мм, или = формат А6).

ПРИМЕЧАНИЕ. Линейная индикация - это индикация, длина которой превышает ширину в три раза.

д) Точечная индикация - это индикация, длина которой меньше или равна трехкратной ширине.

е) Нельзя принимать во внимание ложные индикации, связанные с геометрией детали (изменение сечения или щели и т. д.) или чистоты поверхности (царапины или задиры и т. д.).



Пояснения:

1 изолированные индикации

2 связанные индикации

3 эталонная поверхность

Исходная поверхность = 148 мм × 105 мм (то есть формат А6).

$d_1 = 15,2$ мм, $d_2 = 11,6$ мм, $d_3 = 63,5$ мм, $L_1 = 5,8$ мм, $L_2 = 3,6$ мм, $L_3 = 10,1$ мм, $L_4 = 7,9$ мм, $L_5 = 5,1$ мм, $L_6 = 10,1$ мм

$d_1 < 5L_1$; $d_2 < 5L_3$; $d_3 > 5L_3$.

L_1 , L_2 и L_3 = отдельные длины связанных индикаций.

L_g = Общая длина связанных индикаций

$L_g = (L_1 + d_1) + (L_2 + d_2) + L_3$.

L_4 , L_5 и L_6 = длины изолированных индикаций.

$L_g + L_4 + L_5 + L_6$ = общая длина индикаций на контрольной поверхности.

Общее число индикаций на контрольной поверхности 4 (как это определено Lg, L4, L5 и L6), смотри таблицу 2.

Рисунок 1 - Классификация линейных индикаций

14 Критерии регистрации и приемки

К кованным изделиям или их частям применяются четыре класса качества. Класс качества 4 является самым жестким, регламентирует наименьший размер индикации и наименьший уровень приемки. Для поковок общего применения, поставляемых только в качестве готовой поверхности, применяются классы качества 1 и 2. Для поковок, производимых в закрытых штампах, класс качества 3 является минимальным требованием.

Соответствующий класс(ы) качества должен быть согласован между покупателем и поставщиком. В таблице 2 приведены уровни регистрации и критерии приемки для четырех классов качества.

При согласовании могут использоваться уровни регистрации и критерии приемки, отличные от тех, которые указаны в таблице 2.

Параметры	Класс качеств			
	1	2	3	4 ^a
Уровень регистрации (мм.) ^b	≥ 7	≥ 3	≥ 3	≥ 1
Допустимая длина L изолированных линейных индикаций и допустимая длина Lg связанных индикаций (мм.) ^b	≤ 20	≤ 8	≤ 4	≤ 2
Допустимая общая длина линейных индикаций на опорной поверхности (мм.) ^b	≤ 75	≤ 36	≤ 24	≤ 5
Допустимый размер изолированных точечных индикаций (мм.) ^b	≤ 30	≤ 12	≤ 8	≤ 3
Максимально допустимое количество зарегистрированных индикаций на опорной поверхности ^c	15	10	7	5
^a Класс качества 4 не применяется для контроля объектов с допуском на механическую обработку поверхности $\geq 0,5$ мм. ^b Табличные значения относятся к размеру индикации, а не к размеру несплошности. ^c Опорная поверхность = 148 мм × 105 мм (т.е. формат А6). Для объектов меньшего размера, чем опорная поверхность, или для области контроля меньшей чем опорная поверхность, максимальное допустимое количество индикаций должны быть определены и согласованы соответствующим образом (критерии размеров остаются неизменными)				

15 Устранение дефектов

Индикации, которые не соответствуют установленным критериям приемки, считаются дефектами. После устранения дефекта следует провести повторный капиллярный контроль, используя ту же самую систему контроля, что и первоначально. При условии, что размерыковки остаются в допуске, дефекты устраняются путем шлифования и / или механической обработкой. Устранение дефекта путем шлифовки должно выполняться в направлении,

перпендикулярном дефекту, и таким образом, чтобы углубление имело плавный переход с поверхностью.

16 Очистка

В случае влияния пенетранта на последующую дополнительную обработку или условия эксплуатации объекта после капиллярного контроля объект контроля должен быть очищен.

17 Протокол испытаний

Результаты капиллярного контроля регистрируются в протоколе, который должен включать следующую информацию в качестве минимальных требований:

- а) наименование поставщика;
- б) номер заказа;
- с) идентификация контролируемого объекта;
- д) объем испытаний: поверхность (поверхности) и применимый класс (ы) качества;
- е) этап производства, при котором проводился капиллярный контроль;
- ф) состояние поверхности;
- г) обозначение системы пенетранта, используемой в соответствии с EN ISO 3452-1, вместе с маркой и обозначениями используемых расходных материалов, включая номер партии;
- h) условия осмотра;
- і) ссылка на этот стандарт или на использованную письменную процедуру (при наличии);
- ј) результаты контроля:
 - 1) местоположение индикаций;
 - 2) классификация индикаций;
 - 3) ориентация и размер всех индикаций, превышающих соответствующий уровень регистрации;
 - 4) количество записанных индикаций на опорной поверхности;
 - 5) описание недопустимых индикаций;
- к) сведения о любых ограничениях объема контроля;
- l) дата испытания;
- т) имя, квалификация, сертификация (при необходимости) и подпись оператора.

Приложение А

(информативное)

Существенные технические изменения версии EN 10228-2: 1998

Ниже перечислены некоторые существенные технические изменения предыдущей версии EN 10228-2: 1998:

- а) обновление нормативных ссылок;
- б) в целом обновление и согласование обозначений с фактическим состоянием области;
- с) Рисунок 1 и обновлены соответствующие пояснения.