ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57125— 2016

ПРЕССОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Термины и определения дефектов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Всероссийский институт легких сплавов» (ОАО «ВИЛС») и ООО «Интермикс Мет»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 297 «Материалы и полуфабрикаты из легких и специальных сплавов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 октября 2016 г. № 1331-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
Алфавитный указатель терминов на русском языке 10
Приложение А (справочное) Фотографии дефектов прессованных изделий 12

Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий данной области знания.

Стандартизированные термины с определениями и эскизы дефектов приведены в таблице 1.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Приведенные определения можно, при необходимости, изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en) и немецком (de) языках.

Фотографии дефектов приведены в приложении А.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРЕССОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Термины и определения дефектов

Aluminium alloy extruded products. Terms and definitions of defects

Дата введения — 2017—08—01

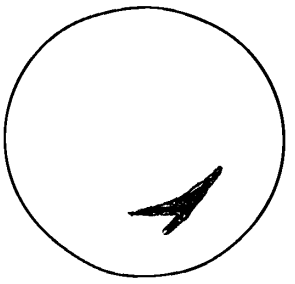
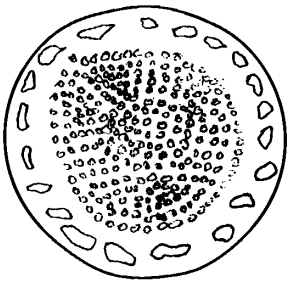
1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения внутренних и поверхностных дефектов в прессованных изделиях из алюминиевых сплавов.

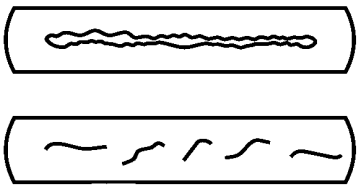
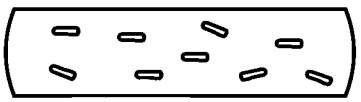
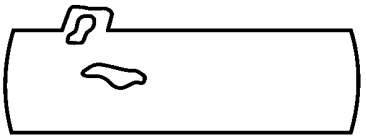
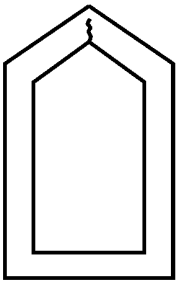
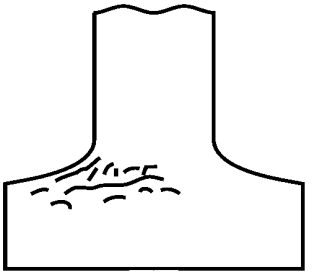
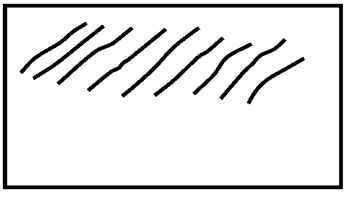
Термины, установленные настоящим стандартом, применяют во всех видах документации и литературы, входящих в сферу действия работ по стандартизации и/или использующих результаты этих работ.

2 Термины и определения

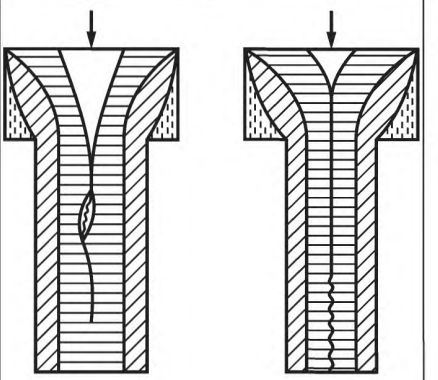
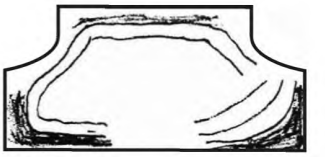
Таблица 1

Термин	Определение	Эскиз
1 Дефекты макроструктуры		
1.1 Прессовое производство		
1 **запрессовка** de Einpressen en pressing-in	Дефект в виде частиц другого сплава или графита, расположенных внутри изделия или на поверхности	
2 **крупнокристаллический ободок** de Crobkristallisations zone en peripheral Coarse grain (PCG); Large crystal ring (LCR)	Дефект в виде зоны крупнокристаллической структуры переменной толщины, расположенной вдоль поверхности полуфабриката	

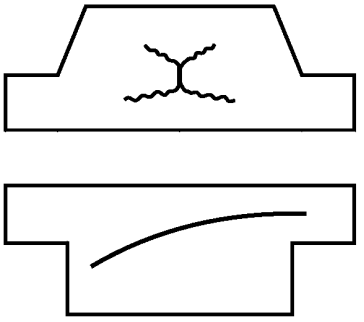
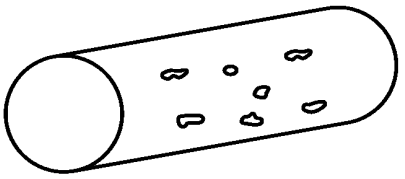
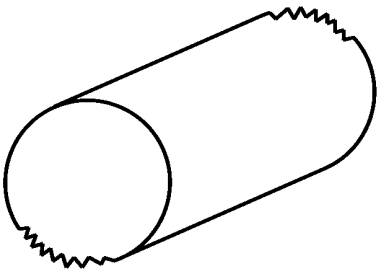
Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
3 **наслоения** de Ablagerungen en laminations	Дефект в поверхностном слое металла с глубиной залегания от сотых долей до нескольких миллиметров, отделяющийся от основы изделия микро- и макронесплошностями	
4 **пузыри от наслоений** de Ablagerungsblasen en lamination blisters	Дефект в виде вздутий округлой или вытянутой формы, ориентированных по направлению прессования	
5 **пузыри от запрессовки воздуха** de Lufteinpressblasen en trapped air blister	Единичные крупные несплошности в изделии в виде вздутий поверхностных слоев металла	
6 **расслоение по сварному шву** de Schichtung uber Schweissnaht en exfoliation per weld seam	Дефект в виде несплошности в металле на границе контакта двух частей полого сварного профиля	
7 **рыхлота на профиле** de Porosität tuber profil en profile microporosity	Дефект в виде несплошностей округлой или неправильной формы, располагающихся в ребрах	См. рисунок А.7
8 **скворечник** de Innen spannungsrib en internal crack	Дефект в виде разрыва металла внутри прессованного изделия с выходом на его поверхность	
9 **трещины внутренние локальные** de Inner lokale risse en internal local cracks	Дефект в зоне затрудненной деформации в виде мелкой сетки разрывов металла с возможностью образования более глубоких разрывов	
10 **трещина подкорковая** de Randschichtrib en flute crack	Дефект, расположенный внутри по периметру изделия, в виде разрывов металла после выхода изделия из канала матрицы	

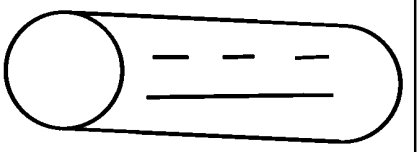
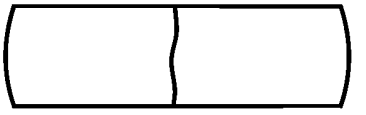
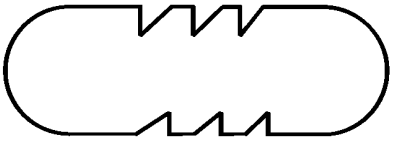
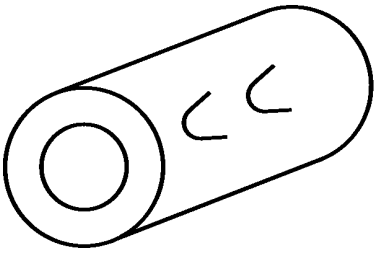
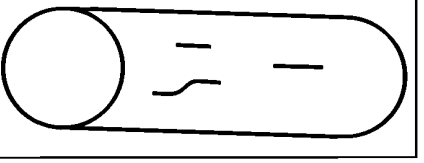
Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
11 **утяжина** de Nachsaugetrichter en funnel; extrusion defect	Дефект, характеризующийся образованием расслоений в сечении изделия и выявляющийся на его конце, прессуемом в последнюю очередь	 1-го рода 2-го рода
1.2 Литейное производство		
12 **включения неметаллические** de Nichtmetallische einschlusse en nonmetallic inclusion	Дефект в виде единичных или множественных скоплений частиц, представляющих собой пленки окислов алюминия или шпинели и имеющих в изломе цвет от светло-желтого до темного	См. рисунок А.12
13 **интерметаллиды** de Intermetalliden en intermetallics	Дефект на поверхности или внутри изделия в виде химических соединений металла с металлом	См. рисунок А.13
14 **линии различной травимости** de Linie verschiedene beizungen en line of different etching	Дефект в виде многослойных тонких разводов, повторяющих конфигурацию прессованного изделия	
15 **пористость** de Porositat en porosity	Дефект в виде мелких несплошностей, неравномерно расположенных или сконцентрированных по объему изделия	См. рисунок А.15
16 **разноструктурность** de Verschiedenen struktur en different structure	Дефект внутреннего строения изделия в виде структуры с участками разной зернистости	См. рисунок А.16
17 **светловины** de Helle kristalle en light-toned crystals	Дефект внутреннего строения в изделии в виде более светлых пятен относительно основного поля макроструктуры	См. рисунок А.17
18 **структура веерная** de Fächerartige struktur en fan pattern structure	Дефект внутреннего строения в изделии, представляющий собой разновидность столбчатых кристаллов	См. рисунок А.18
19 **структура древовидная** de Baumartige struktur en tree-type structure	Дефект прессованного изделия в виде чередующихся светлых и темных слоев, напоминающие поперечный срез дерева	

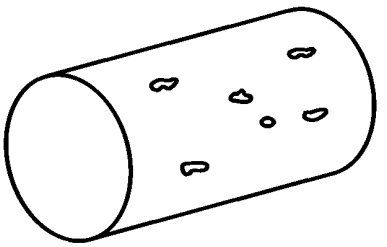
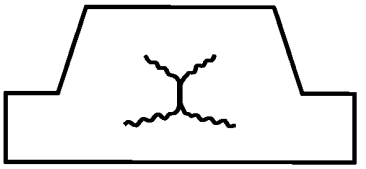
Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
20 **трещина литейная** de Gubrib en casting crack	Дефект в зоне раскрытия металла, имеющий межкристаллитный характер по границам зерен с темной, окисленной поверхностью излома	
	2 Дефекты поверхности	
21 **гофра** de Riffeln en ruffle	Дефект в виде периодически повторяющихся выступов и углублений кольцеобразной формы на изделии, имеющем круглое поперечное сечение	См. рисунок А.21
22 **ерш на изделии** de Flieblinie en tearing	Дефект, представляющий собой отслоения или разрыв металла различной формы	См. рисунок А.22
23 **задир** de Vertiefung schramme en guide mark	Дефект в виде продольных или поперечных углублений с неровным дном и краями	
24 **закаты инородных включений** de Einwalzungen von fremdkörpern en rolled-in foreign inclusions	Дефект в виде вкраплений инородных включений, вдавленные в поверхность металла при деформации	См. рисунок А.24
25 **заусенец** de Grat en burr	Дефект, представляющий собой острый, в виде гребня, выступ или закрученной спиралью полоски металла в месте реза изделия	
26 **налип** de Anbacken en pickup	Дефект в виде нароста слоя металла	См. рисунок А.26
27 **отпечатки** de Abdrücke en marks	Дефект в виде углублений или выступов, расположенных по всей поверхности или на отдельных ее участках	См. рисунок А.27
28 **плена** de Mattschweibe en scale	Дефект в виде отслоений произвольной формы, частично соединенных с основным металлом	См. рисунок А.28

Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
29 **потертость** de Scheuerstellen en rubbing mark	Дефект в виде шероховатости на поверхности прессованного изделия произвольных размеров	См. рисунок А.29
30 **прострел** de Hexenschusses en perforation	Дефект в виде углублений различной величины и формы	См. рисунок А.30
31 **пузыри** de Blasen en blisters	Дефект в виде локализованного вспучивания металла различной формы и величины	См. рисунок А.31
32 **пятно коррозионое** de Korrosionfleck en corrosion spot	Дефект на поверхности прессованного изделия в виде участков произвольной формы темного или белесого цвета с шероховатой поверхностью	См. рисунок А.32
33 **риски** de Riefen en scratch marks	Дефект в виде продольного узкого углубления или выпуклости на прессованном изделии	
34 **след от масла** de Ölspuren en trace of oil	Дефект в виде пятен, полос натеков и разводов	См. рисунок А.34
35 **следы кольцевые от правки** de Ring spur von richten en annular tracks of straightening	Дефект на поверхности отпрессованного изделия в виде кольцевого отпечатка от пояска матрицы	
36 **трещины на поверхности изделия** de Oberflächenrisse en surface cracks on product	Дефект в виде локального нарушения сплошности металла, ориентированного вдоль направления прессования	См. рисунок А.36
37 **трещины на прутках и профилях** de Stangen und-Profilrisse en cracks in rods and profiles	Дефект на поверхности прутка или профиля в виде локального разрыва металла различной формы и величины	
38 **трещины на трубах** de Rohrrisse en cracks in tubes	Дефект на поверхности трубы в виде локальных разрывов металла различной формы и величины	
39 **Царапина** de Kratzer en scratch	Дефект на поверхности прессованного изделия в виде углублений неправильной формы и произвольного направления	

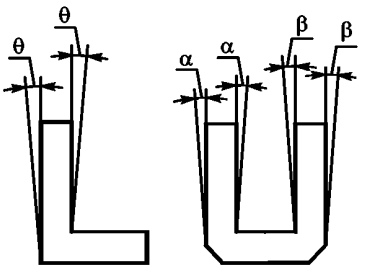
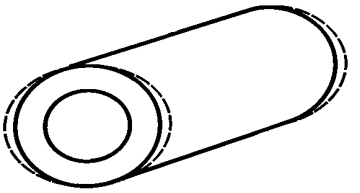
Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
	3 Дефекты термообработки	
40 **перегрев слитка** de Block Überhitzung en billet overheating	Дефект в виде волосовидной поверхностной трещины по всей длине заготовки, имеющей хордовое или извилистое направление	См. рисунок А.40
41 **пережог изделия** de Produkt verbrennen en product burning	Внутренний дефект изделия, характеризующийся оплавлением границ зерен твердого раствора и образованием глобулей внутри зерен	См. рисунок А.41
42 **пузыри от пережога** de Verbrennungs blasen en burning blisters	Дефект на поверхности в виде вздутий металла округлой формы, расположенных с явно выраженной строчечностью	См. рисунок А.42
43 **пузыри подкорковые** de Unterhautblasen en skin holes	Дефект в виде вздутий полуокруглой формы в подповерхностных слоях металла, располагающихся строчками в направлении деформации	
44 **трещина внутренняя закалочная** de Innere harterisse en internal hardening crack	Внутренний дефект прессованного изделия в виде несплошности металла, имеющий интеркристаллический характер	
	4 Дефекты покраски и травления	
45 **адгезия низкая** de Niedrig adhasion en Low adhesion	Дефект в виде отслаивания покрытия различной формы и размера по поверхности окрашенных профилей	См. рисунок А.45
46 **включения механические, сорность в покрытии** de Mechanisch eischlusses in decking en mechanical inclusion in coating	Дефект на поверхности профиля в виде посторонних частиц, в том числе другого цвета, волокна, соринки, крупинки на окрашенной поверхности	
47 **вкрапления белые в цветном покрытии** de Weisses einsprengsel en white impregnation	Дефект в виде белых точек на окрашенной поверхности профиля	
48 **волнистость** de Wellig en waveness	Дефект в виде повторяющихся волнообразных и видимых невооруженным глазом изменений толщины полимеризованного покрытия	
49 **изменение оттенка цвета** de Farbtonabweichungen en color shade change	Дефект в виде местных участков на окрашенных профилях или на всей поверхности окрашенных профилей, отличающихся по оттенку от основного цвета	См. рисунок А.47

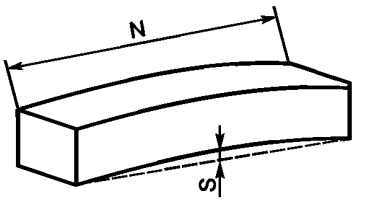
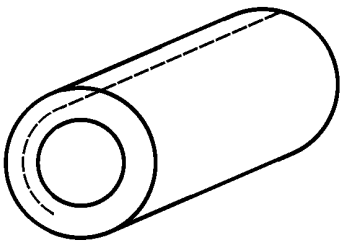
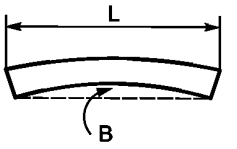
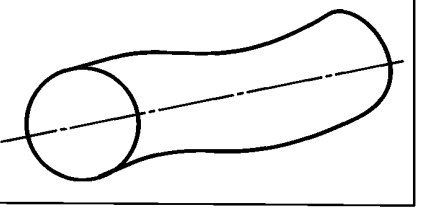
Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
50 **кратеры** de Eindruck en stud holes	Дефект на поверхности профиля в виде углублений округлой формы	См. рисунок А.48
51 **наплыв краски** de Läufer en flows of coating	Дефект произвольной формы и размера на поверхности окрашенного профиля в виде наплыва заполимеризованной краски	См. рисунок А.49
52 **непрокрас** de Farbaustall en lack of coating	Дефект в виде отсутствия или малой толщины покрытия на отдельных участках	См. рисунок А.50
53 **отслоение вспененного полиэтилена от термовставки** de PE-schaumablösen von thermoelement en exfoliation of foam polyethylene from thermal insert	Дефект в виде неприсоединения вспененного полиэтилена к термической вставке	См. рисунок А.51
54 **пленка анодная некачественная** de Anodenüberzugs mangel en poor-quality anodic film	Дефект на поверхности в виде несплошности пленки и изменения ее цвета	См. рисунок А.52
55 **потеки** de Fleck en stain	Дефект в виде утолщения покрытия, как правило, по нижней части окрашенного профиля	
56 **потускнение** de Trube en tarnished	Дефект в виде перехода цвета на профилях от светлого к темному или от матового к блестящему	
57 **прокол** de Durchstich en pin-hole	Дефект в виде круглых сквозных отверстий в покрытии профиля	
58 **пузыри на окрашенном профиле** de Blasenbildung am gefarbten profil en blisters on paintcoated profile	Дефект в виде повышенного количества пор вытянутой формы на поверхности в слое окрашенного профиля	См. рисунок А.53
59 **раковины и включения газовые** de Gas blase und einschlusses en gas-blister and inclusion	Дефект на поверхности, напоминающий кратеры с отслаиванием покрытия на данном участке	
60 **растрав поверхности изделия** de Werkstuckoberflachenanatzen en one of the defects of etching	Дефект на поверхности в виде лунок и фигур травления	См. рисунок А.54
61 **следы от слипания профиля в печи полимеризации** de Spuren von profilblocking im polymerisationsofen en traces of profile sticking in curing oven	Дефект в виде одиночных продольных и поперечных строчек с налипанием полимерного материала на поверхность профиля	См. рисунок А.55
62 **снежинка** de Schneeflocke en snowflake	Дефект на поверхности в виде мелких оксидных плен, появляющихся на анодированном изделии	См. рисунок А.56

Продолжение таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
63 **толщина покрытия недостаточная** de Nicht ausreichend dicke en insufficient thickness of coating	Дефект в виде разнотолщинности покрытия на поверхности профиля	
64 **шагрень** de Orange rinde en orange peel	Рельеф окрашенной поверхности профиля в виде ряби (“апельсиновая корка”)	
	5 Дефекты геометрии	
65 **вмятина** de Einbeulung en dent	Дефект на поверхности в виде произвольно расположенных местных углублений различной величины и формы	См. рисунок А.57
66 **выпуклость** de Beule en buckle	Дефект в виде отклонения от прямолинейности, при котором не все точки по геометрической оси прессованного изделия одинаково удалены от горизонтальной или вертикальной плоскости	См. рисунок А.58
67 **граненность** de Gesuliffen en polygon	Дефект в виде смятия формы сечения трубы, при котором круглое поперечное сечение представляет собой форму многоугольника	
68 **косина реза** de Schnittschräge en squareness of cut	Дефект в виде отклонения от перпендикулярности, при котором плоскость реза образует с продольными плоскостями изделия угол, отличный от прямого угла	
69 **несоответствие угловых размеров** de Abweichung der winkelmaße en non-compliance of angular sizes	Дефект в виде отклонений вертикальных стенок профиля от прямого угла	
70 **овальность** de Oval en ovalness	Дефект в виде смятия формы сечения трубы, при котором круглое поперечное сечение представляет собой овалообразную форму	
71 **подрез** de Unbedingt noting en cuting	Дефект, возникающий на операции резки в меру на пильных станках, когда полотно или диск пилы врезается в изделие	См. рисунок А.60

Окончание таблицы 1

Термин	Определение	Эскиз
72 **кривизна поперечная** de Querkzummung en transversal curvature	Дефект в виде отклонения формы прессованного изделия по ширине	 N — ширина профиля S — кривизна
73 **разностенность по поперечному сечению** de Abweichungen der wanddicke im querschnitt en variation in wall thickness per transverse cross-section	Дефект в виде неравномерности толщины стенки прессованной трубы в поперечном сечении	
74 **серповидность** de Sabelformigkeit en curvature	Дефект в виде отклонения формы, при котором кромки прессованного изделия в горизонтальной плоскости имеют форму дуги	 L — длина профиля B — кривизна
75 **скручивание** de Verdrillung en twist	Дефект в виде отклонения формы, характеризующийся поворотом поперечного сечения относительно продольной оси изделия	

Алфавитный указатель терминов на русском языке

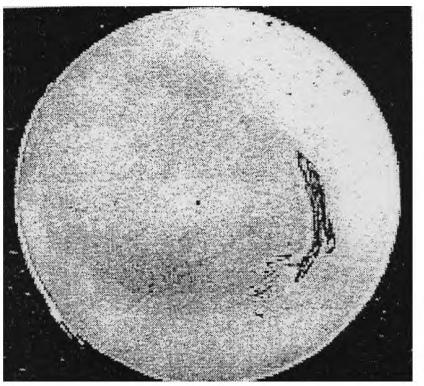
адгезия низкая 45
включения механические, сорность в покрытии 46
включения неметаллические 12
вкрапления белые в цветном покрытии 47
вмятина 65
волнистость 48
выпуклость 66
граненность 67
гофра 21
ерш на изделии 22
задир 23
закаты инородных включений 24
запрессовка 1
заусенец 25
изменение оттенка цвета 49
интерметаллиды 13
косина реза 68
кратеры 50
кривизна поперечная 72
крупнокристаллический ободок 2
линии различной травимости 14
налип 26
наплыв краски 51
наслоения 3
непрокрас 52
несоответствие угловых размеров 69
овальность 70
отпечатки 27
отслоение вспененного полиэтилена от термовставки 53
перегрев слитка 40
пережог изделия 41
плена 28
пленка анодная некачественная 54
подрез 71
пористость 15
потеки 55
потертость 29
потускнение 56
прокол 57
прострел 30
пузыри 31
пузыри на окрашенном профиле 58
пузыри от запрессовки воздуха 5
пузыри от наслоений 4
пузыри от пережога 42
пузыри подкорковые 43
пятно коррозионное 32
раковины и включения газовые 59
разностенность по поперечному сечению 73
разноструктурность 16
расслоение по сварному шву 6
растрав поверхности изделия 60
риски 33
рыхлота на профиле 7

светловины 17
серповидность 74
скворечник 8
скручивание 75
след от масла 34
следы кольцевые от правки 35
следы от слипания профиля в печи полимеризации 61
снежинка 62
структура веерная 18
структура древовидная 19
толщина покрытия недостаточная 63
трещина внутренняя закалочная 44
трещины внутренние локальные 9
трещина литейная 20
трещины на поверхности изделия 36
трещины на прутках и профилях 37
трещина подкорковая 10
трещины на трубах 38
утяжина 11
царапина 39
шагрень 64

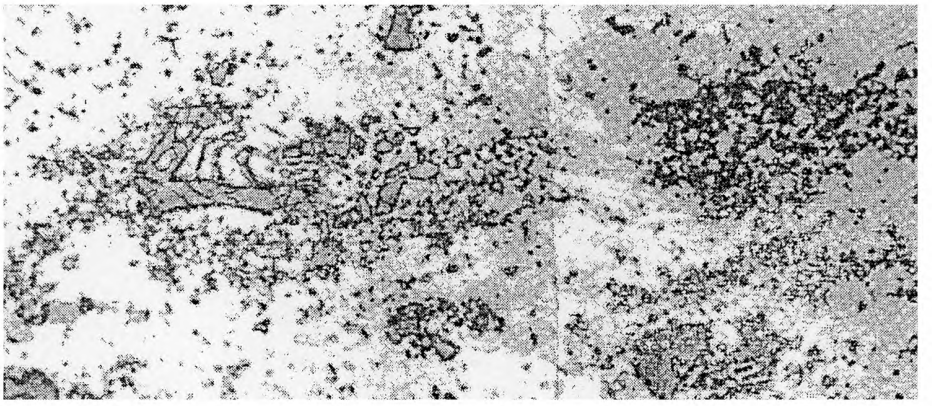
Приложение А
(справочное)

Фотографии дефектов прессованных изделий

Фотографии отдельных дефектов прессованных изделий приведены на рисунках А.1—А.62.



Включение второго сплава
а)



б)
Макроструктура (а) и микроструктура (б) прутка с запрессовкой в виде наслоения. ×200

Рисунок А.1 — Запрессовка

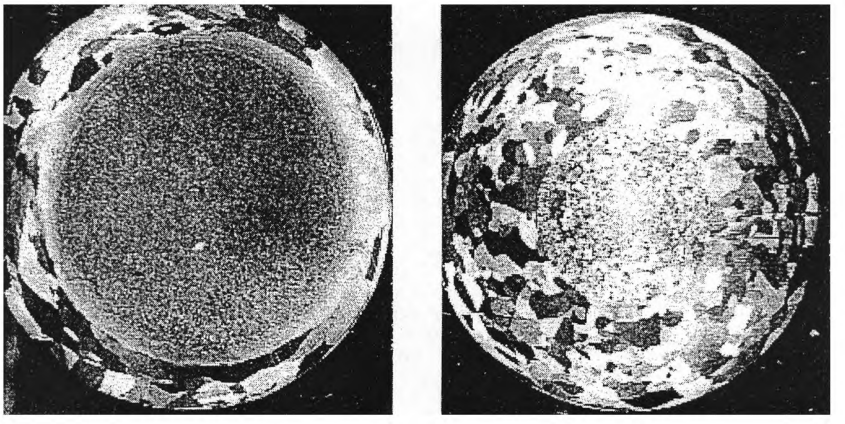
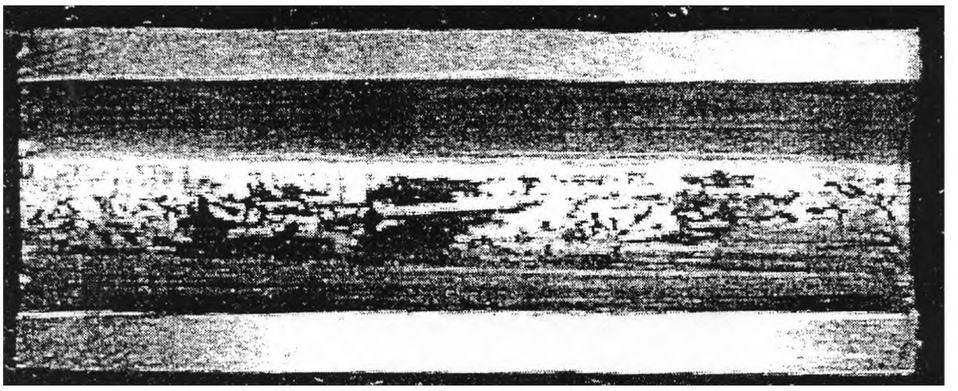
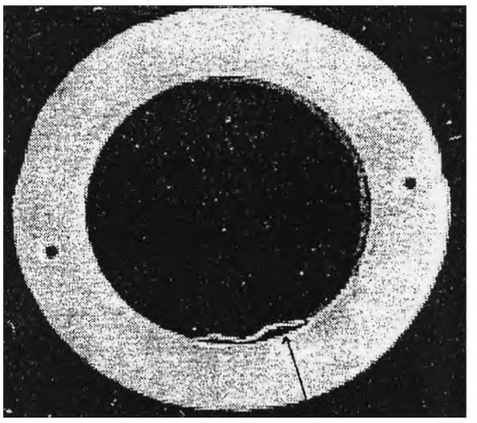


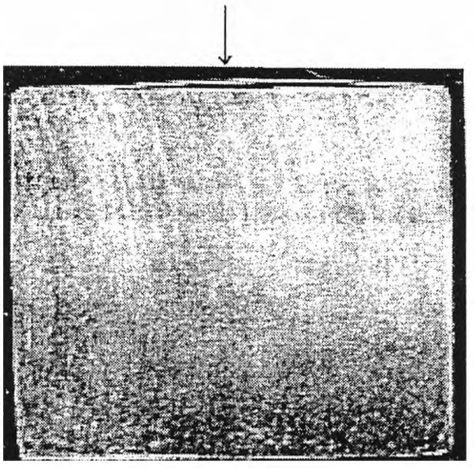
Рисунок А.2 — Крупнокристаллический ободок



а)



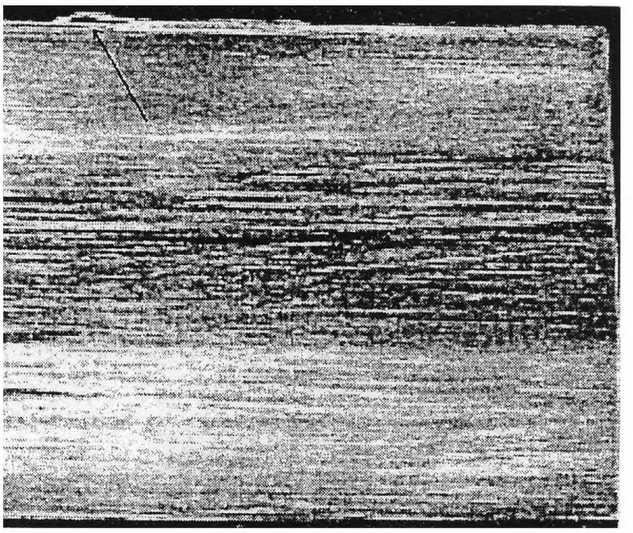
б)



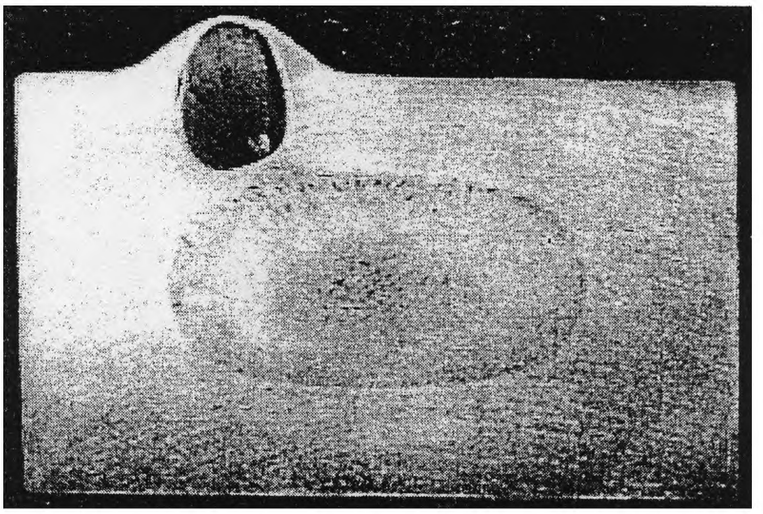
в)

а) — наслоение графита, внутренняя поверхность трубы; б) — наслоения, вызванные попаданием смазки, поперечное сечение трубы, макроструктура; в) — наслоения, вызванные запрессовкой загрязнения, профиль, макроструктура. Дефекты указаны стрелками

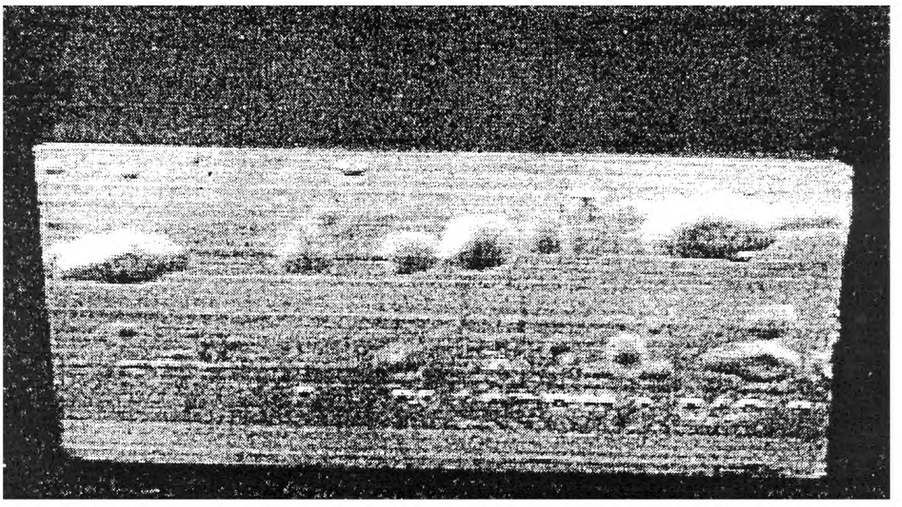
Рисунок А.3 — Наслоения



а)



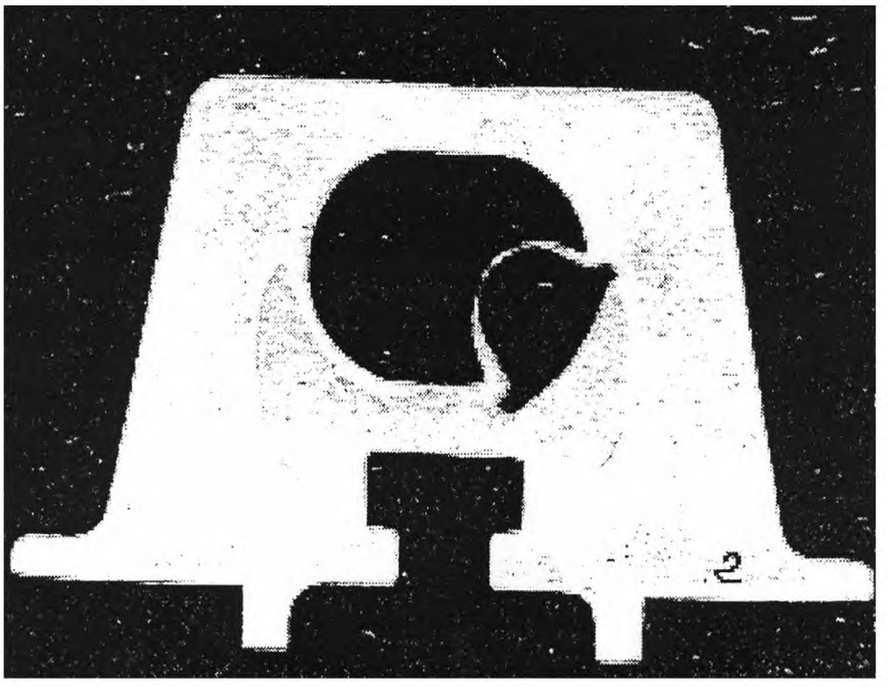
б)



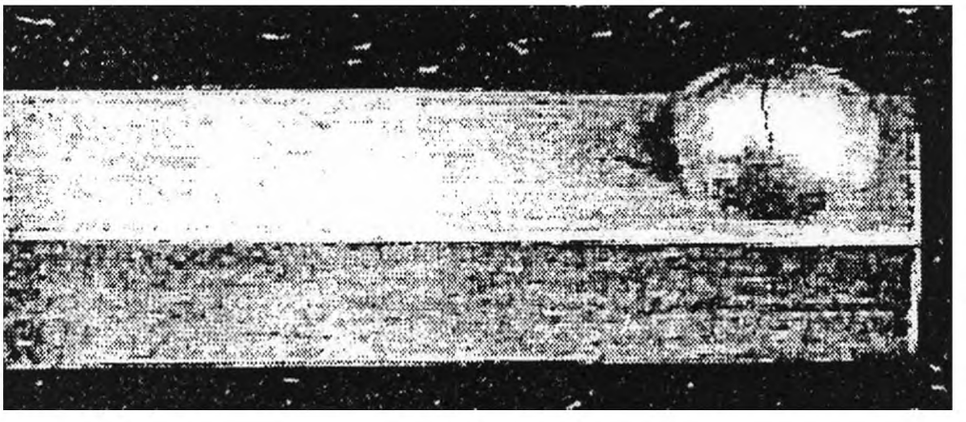
в)

а) — профиль, продольное сечение, макроструктура; б) — профиль, поперечное сечение, макроструктура; в) — поверхность профиля

Рисунок А.4 — Пузыри от наслоений



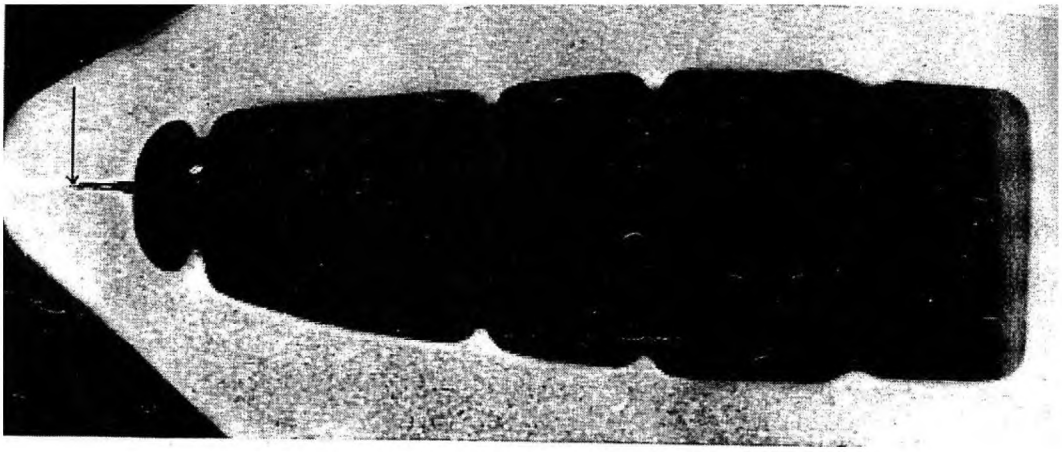
а)



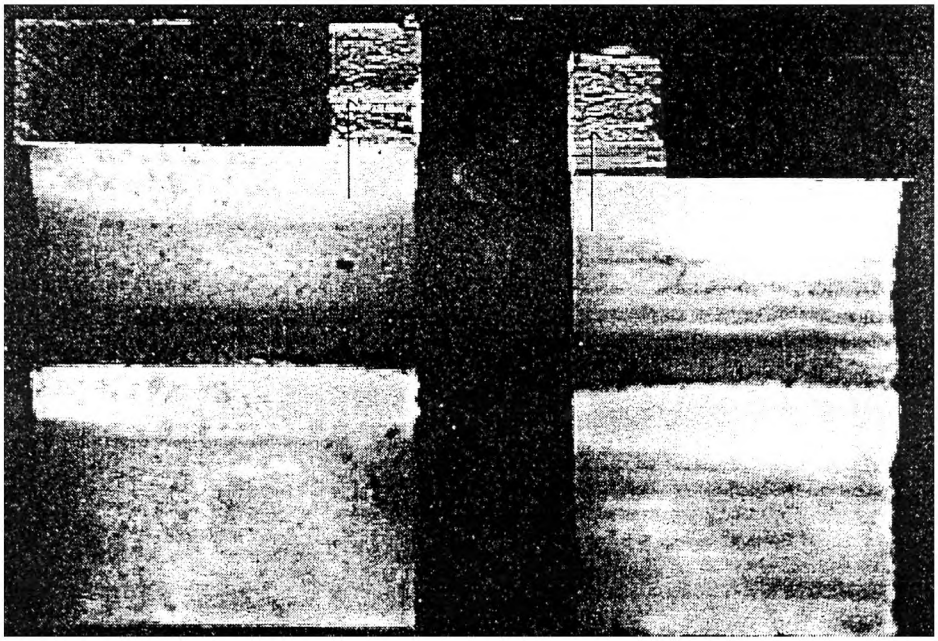
б)

а) — профиль, поперечное сечение, макроструктура;
б) — прессованный профиль

Рисунок А.5 — Пузыри от запрессовки воздуха



а)



б)

а) — сечение профиля; б) — излом профиля по сварному шву.
Дефектные зоны показаны стрелками

Рисунок А.6 — Расслоение по сварному шву

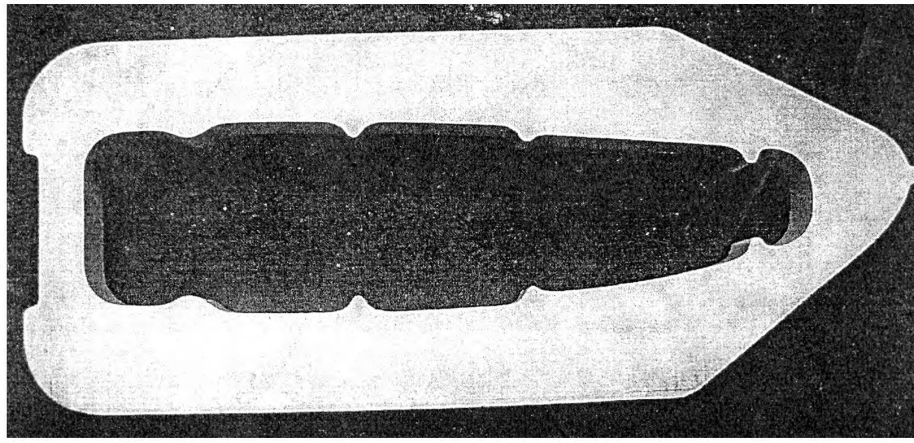


Рисунок А.7 — Рыхлота на профиле

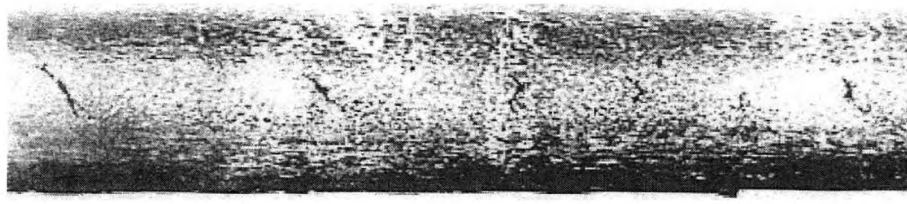
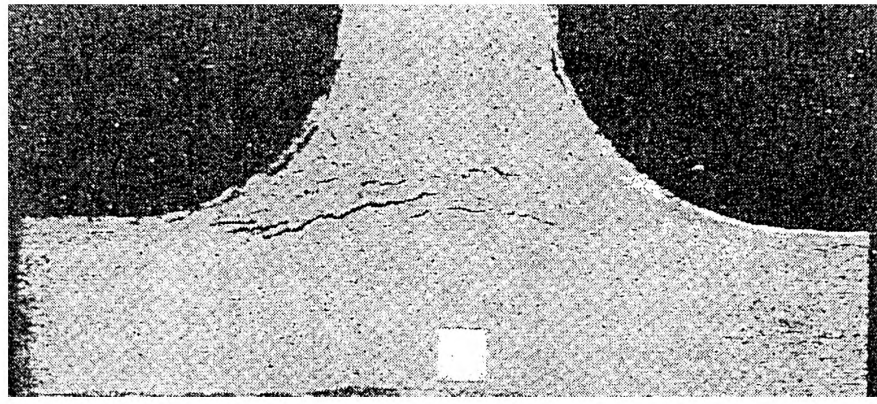
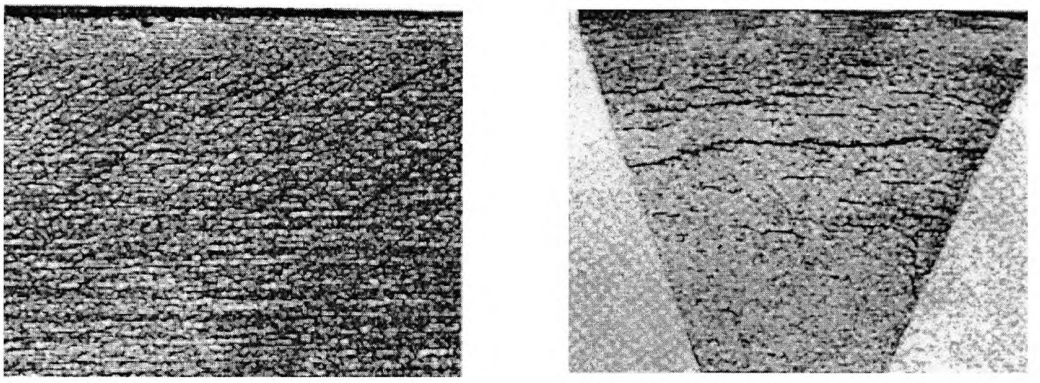


Рисунок А.8 — Скворечник



Макроструктура профиля

Рисунок А.9 — Трещины внутренние локальные

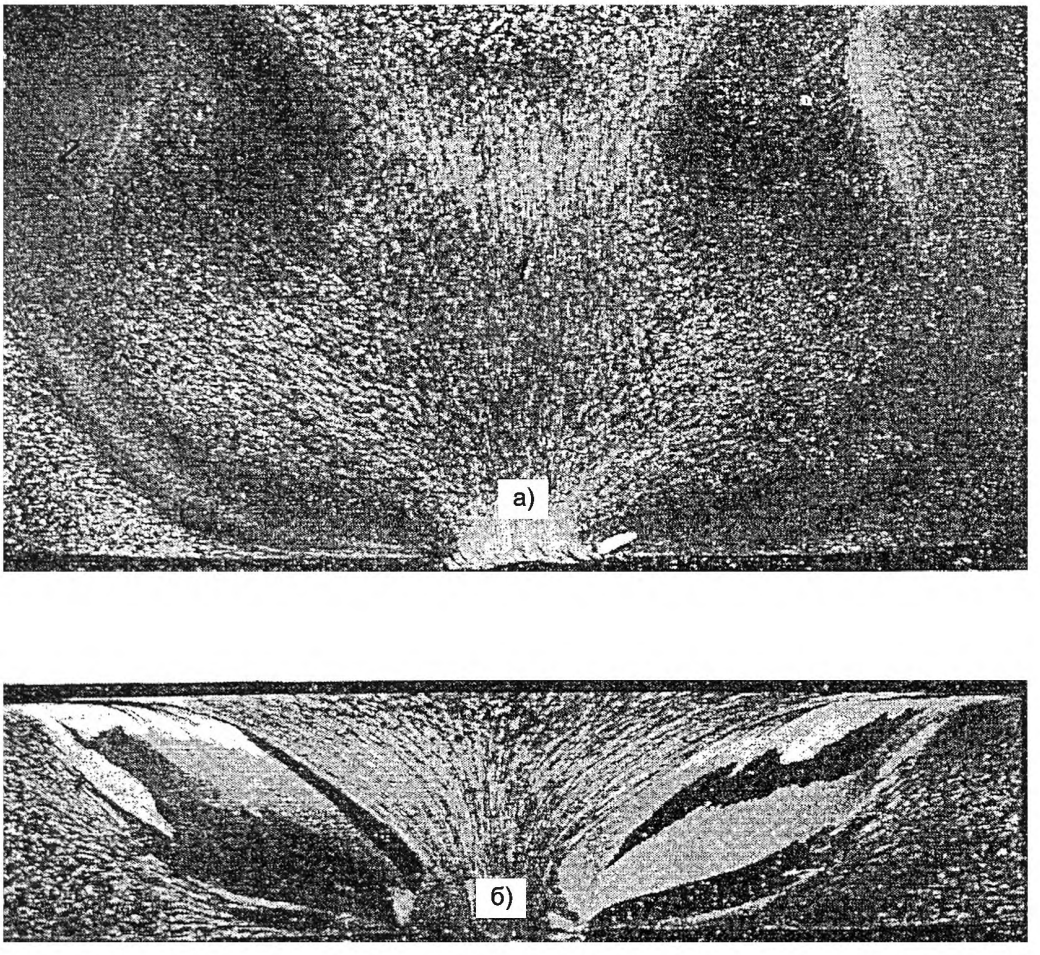


Продольное сечение

Поперечное сечение

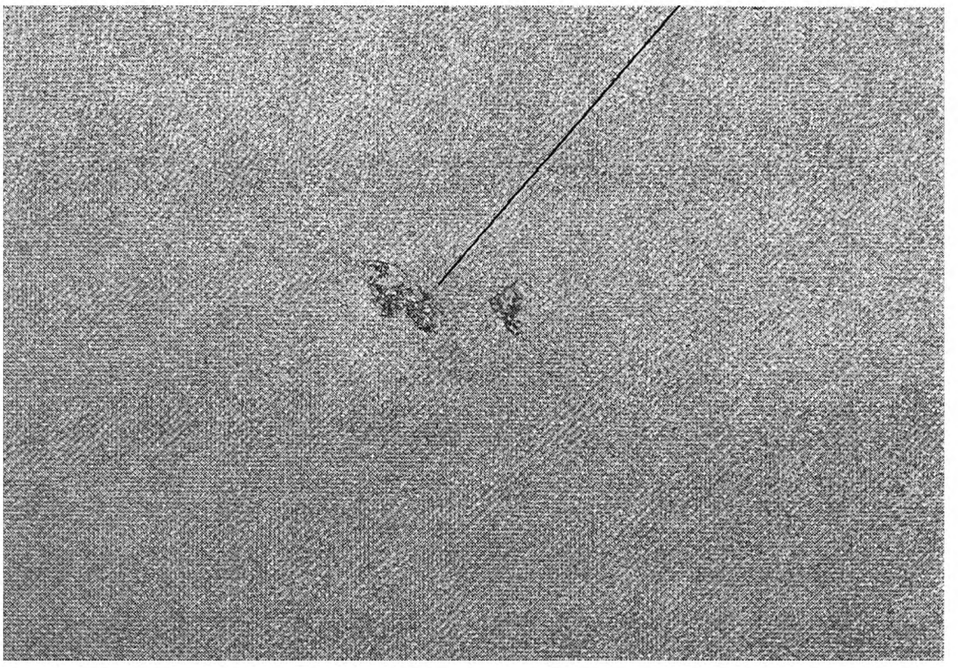
Макроструктура прутка ×5

Рисунок А.10 — Трещина подкорковая



а) — утяжина 1 рода, б) — утяжина 2 рода

Рисунок А.11 — Утяжина



Макроструктура поперечного сечения прутка

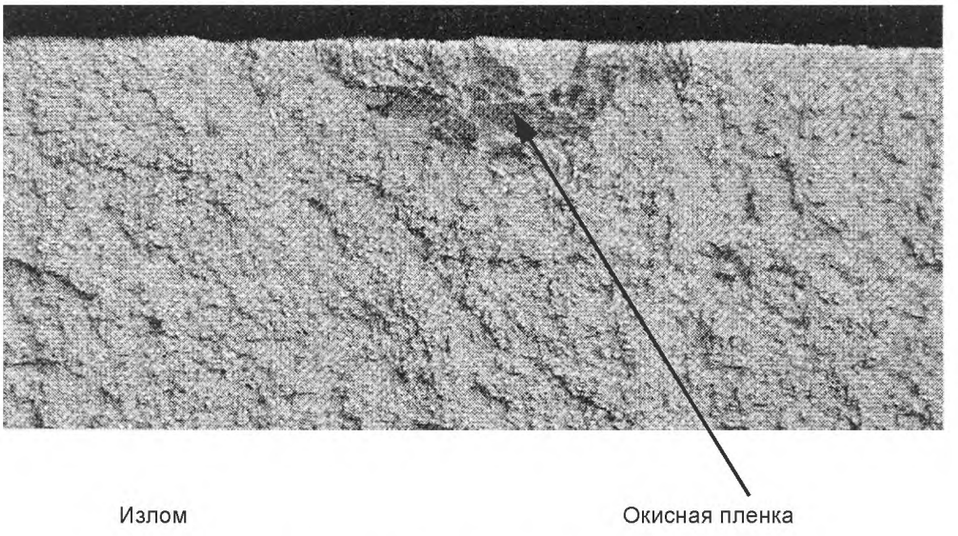


Рисунок А.12 — Включения неметаллические

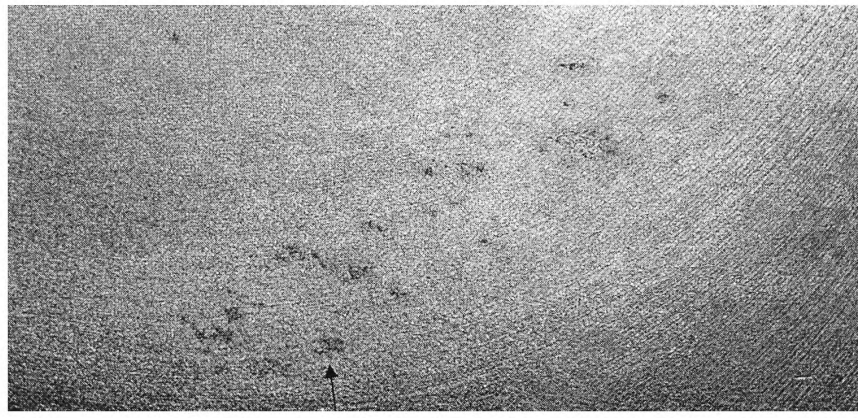
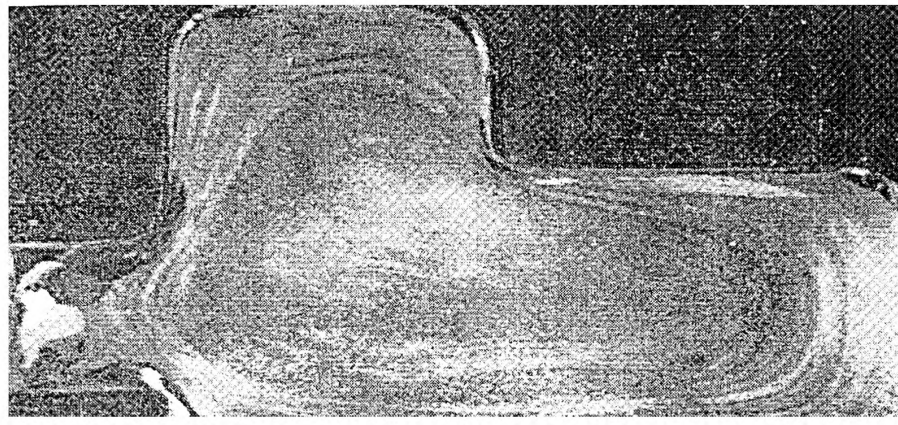
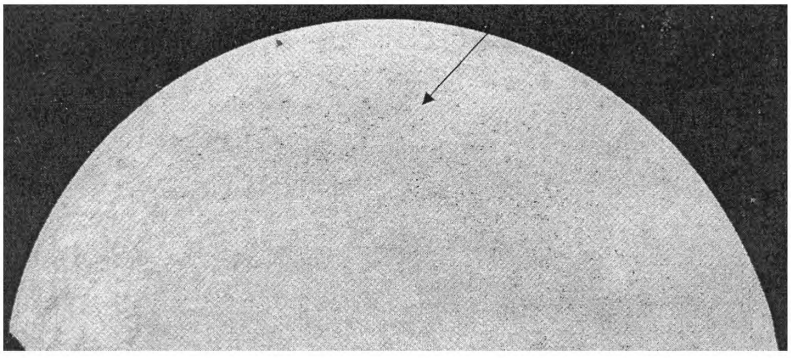


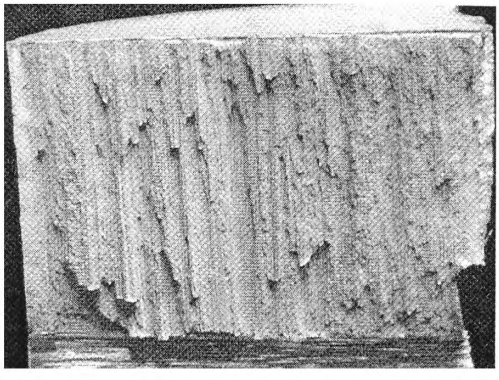
Рисунок А.13 — Интерметаллиды



Макроструктура профиля

Рисунок А.14 — Линии различной травимости





Излом

Пруток

Рисунок А.15 — Пористость

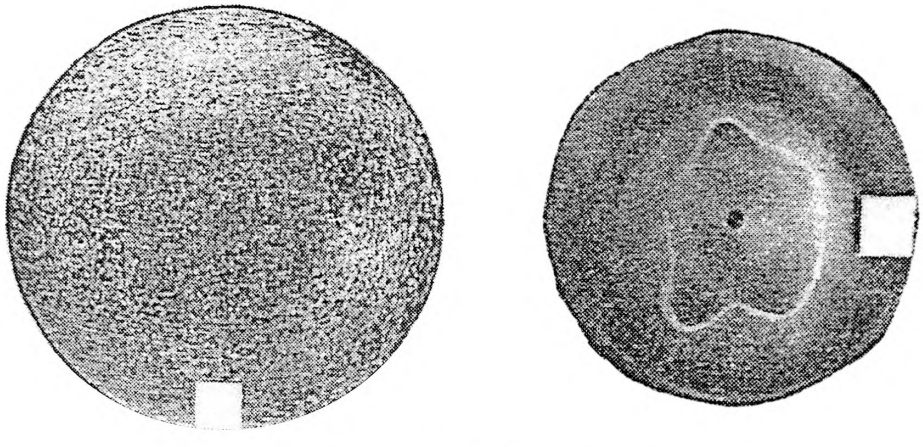
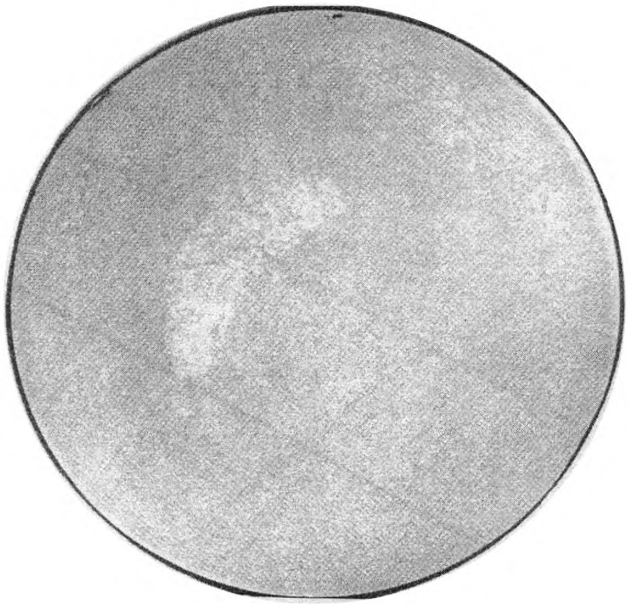


Рисунок А.16 — Разноструктурность



Пруток

Рисунок А.17 — Светловины

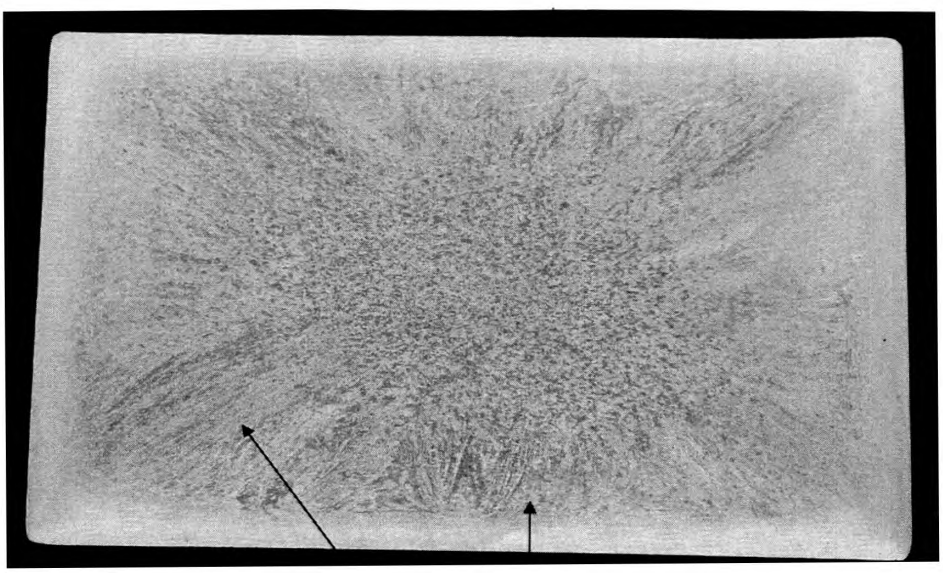


Рисунок А.18 — Структура веерная

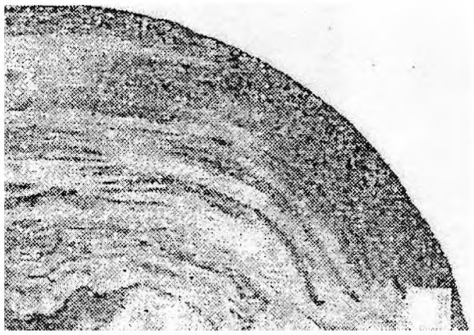


Рисунок А.19 — Структура древовидная

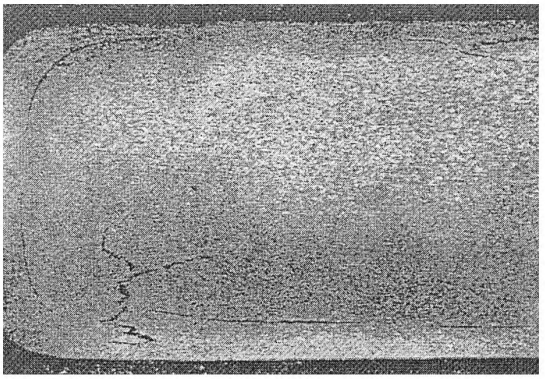
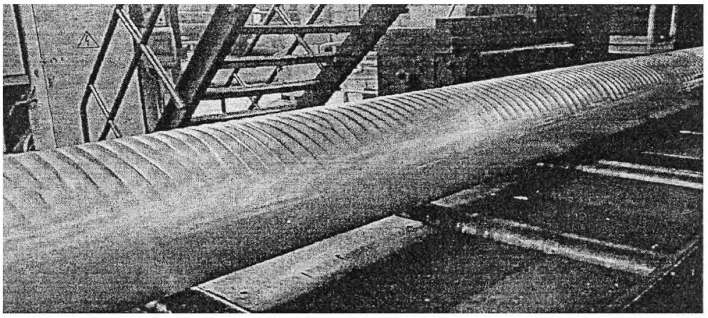
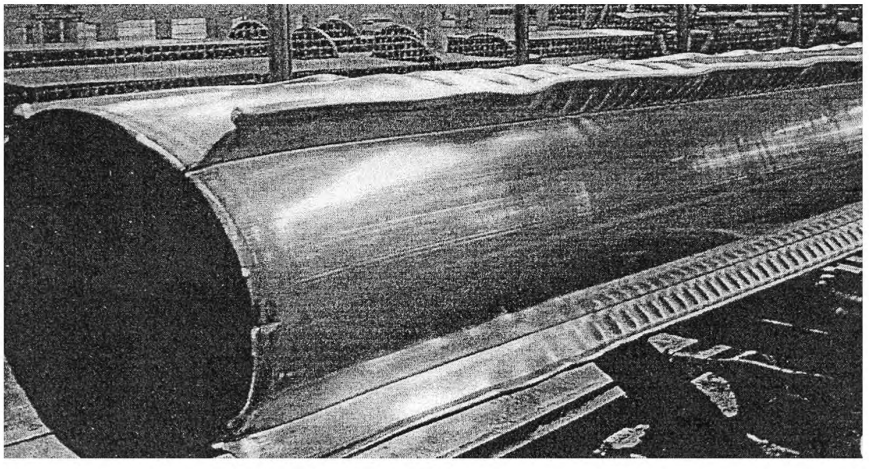


Рисунок А.20 — Трещина литейная



Гофра на трубах



Гофра на панелях

Рисунок А.21 — Гофра

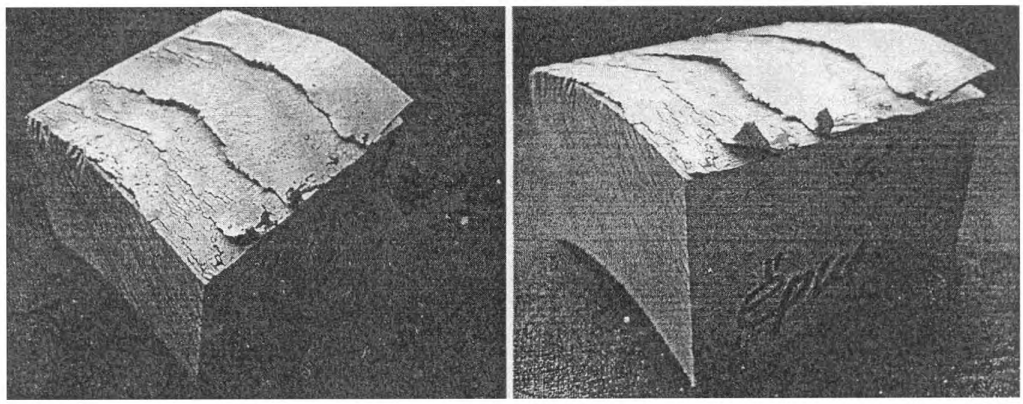
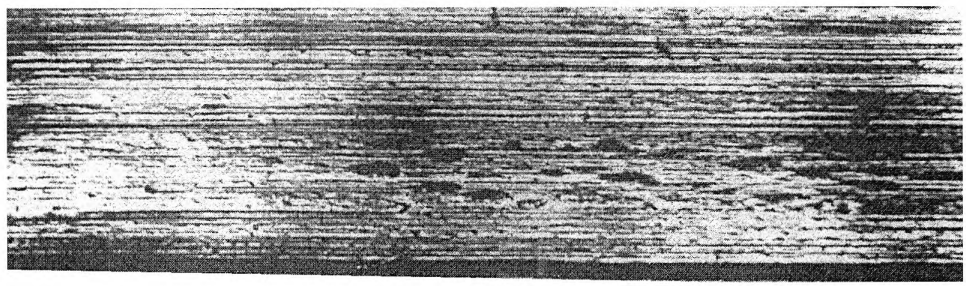


Рисунок А.22 — Ерш на изделии



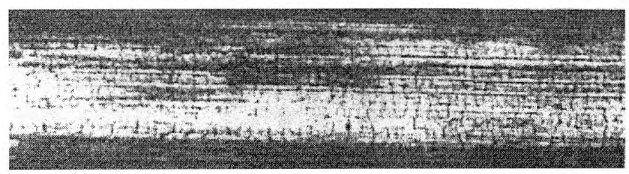


Рисунок А.23 — Задир

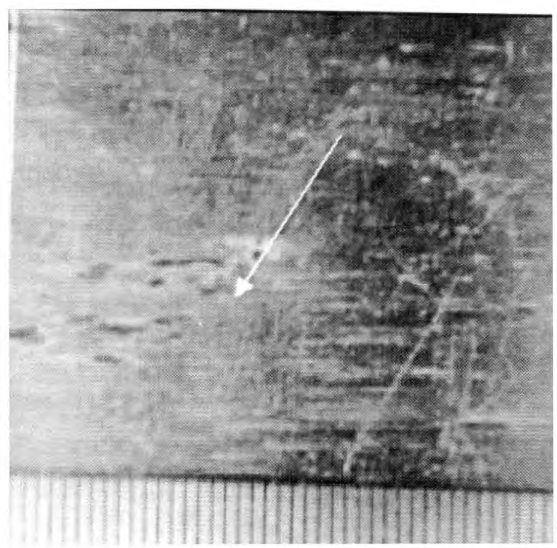


Рисунок А.24 — Закаты инородных включений

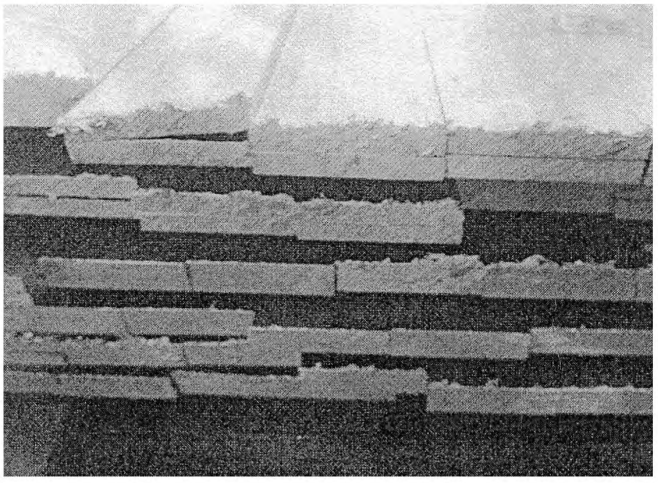


Рисунок А.25 — Заусенец

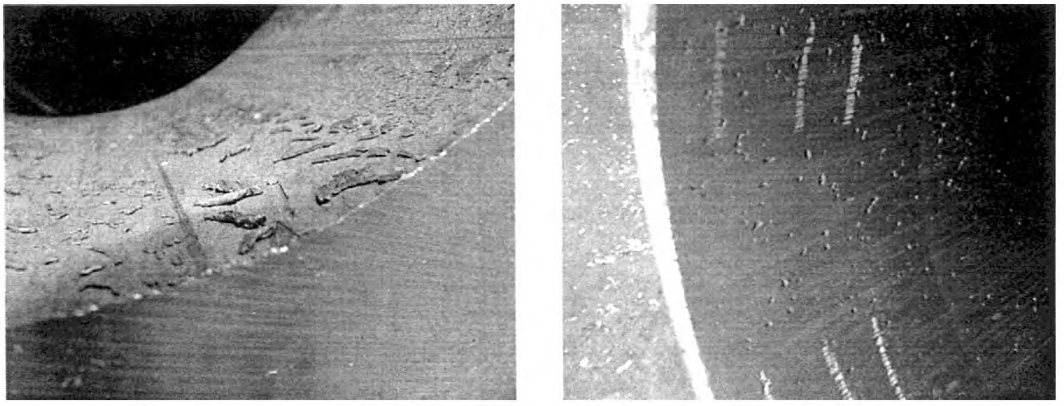
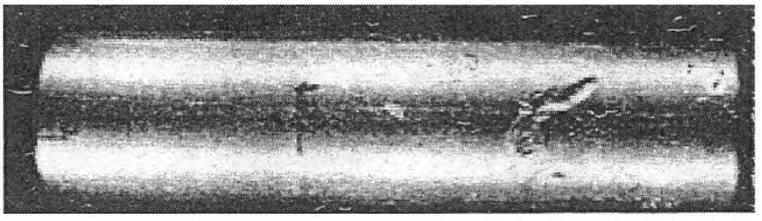


Рисунок А.26 — Налип



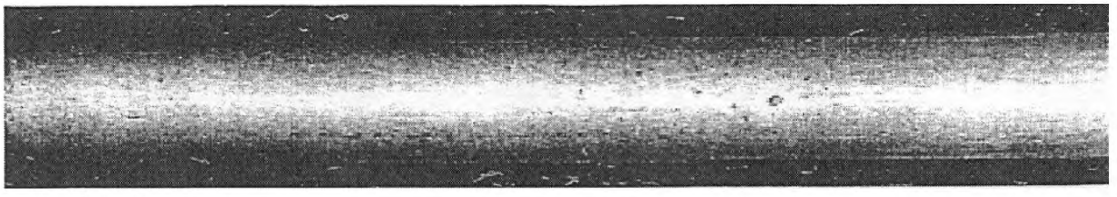
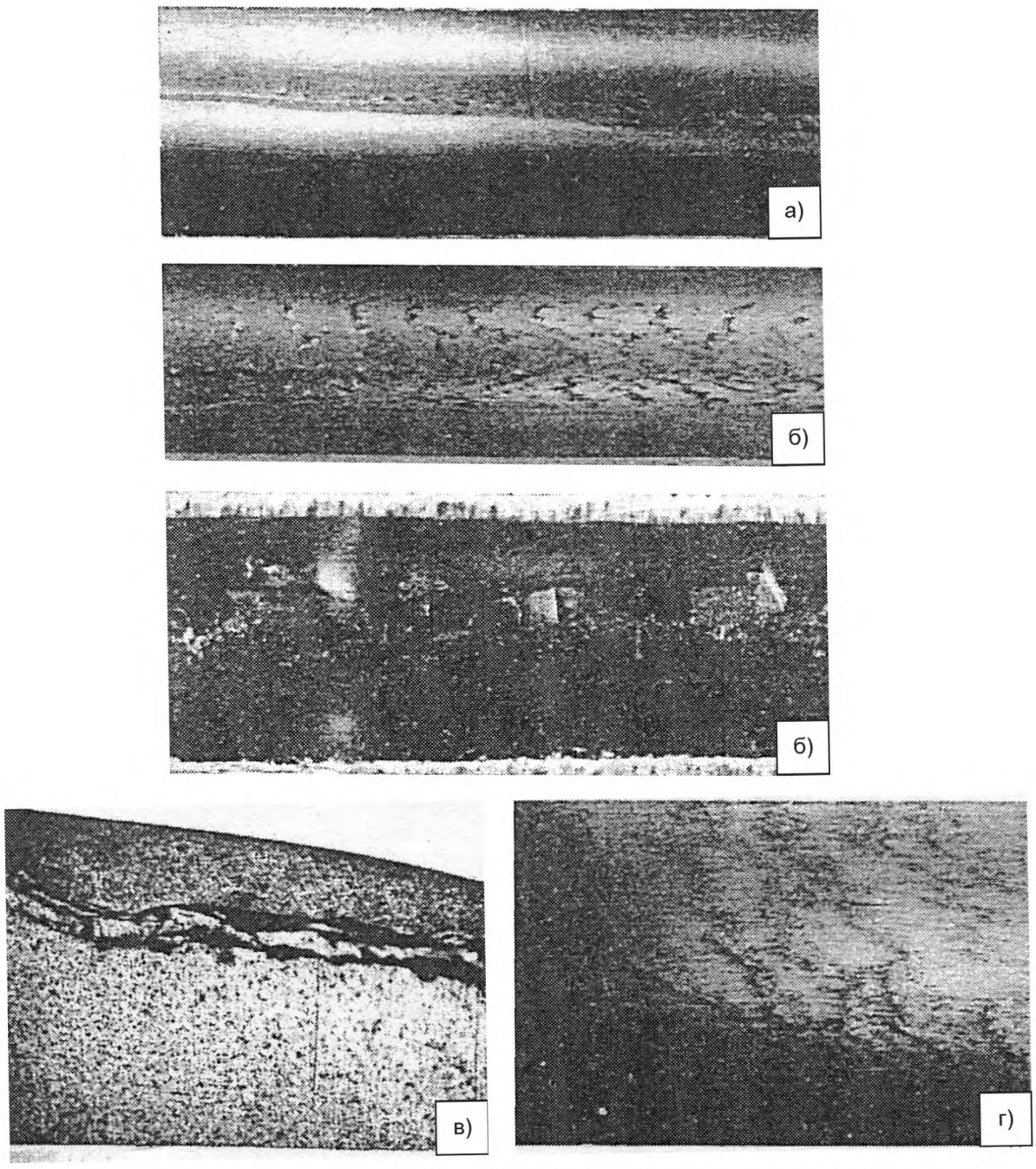


Рисунок А.27 — Отпечатки



а) — внешняя поверхность трубы; б) — внутренняя поверхность трубы; в) — в виде отслоения;
г) — в виде запрессовки графита.

Рисунок А.28 — Плена

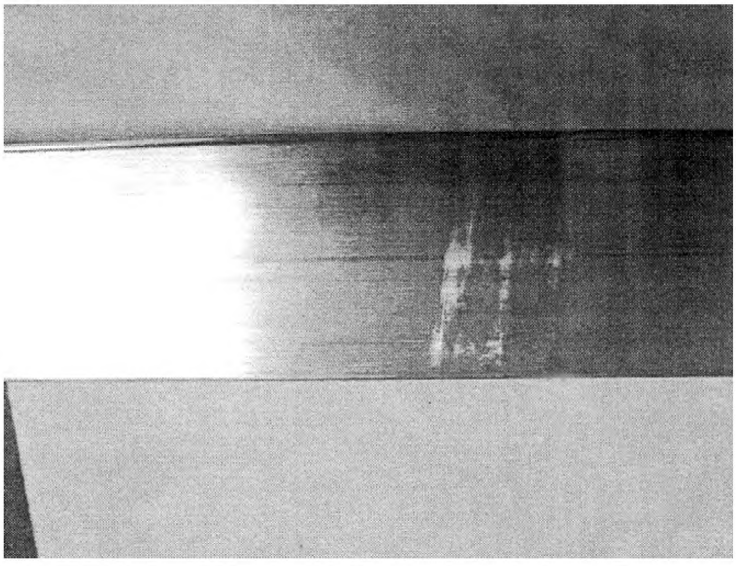
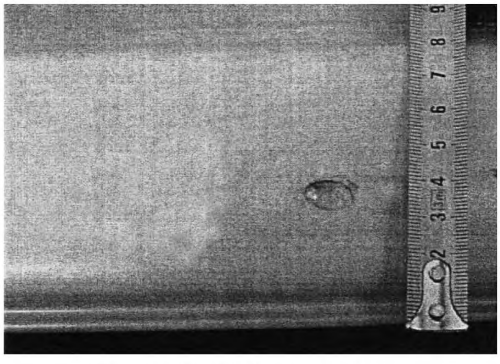
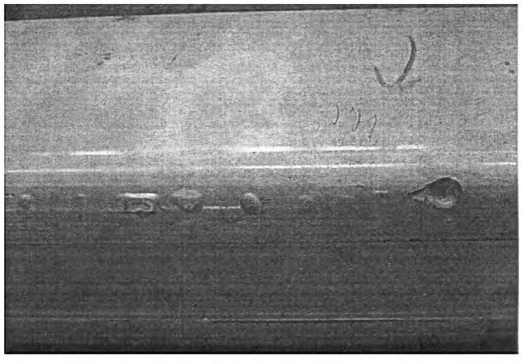


Рисунок А.29 — Потертость



Прострел на профиле в носике



Прострел на профиле на задней стенке

Рисунок А.30 — Прострел

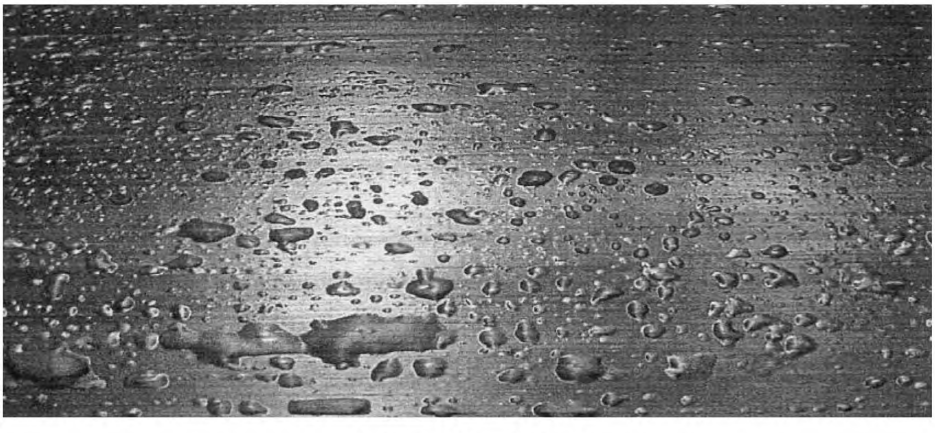


Рисунок А.31 — Пузыри

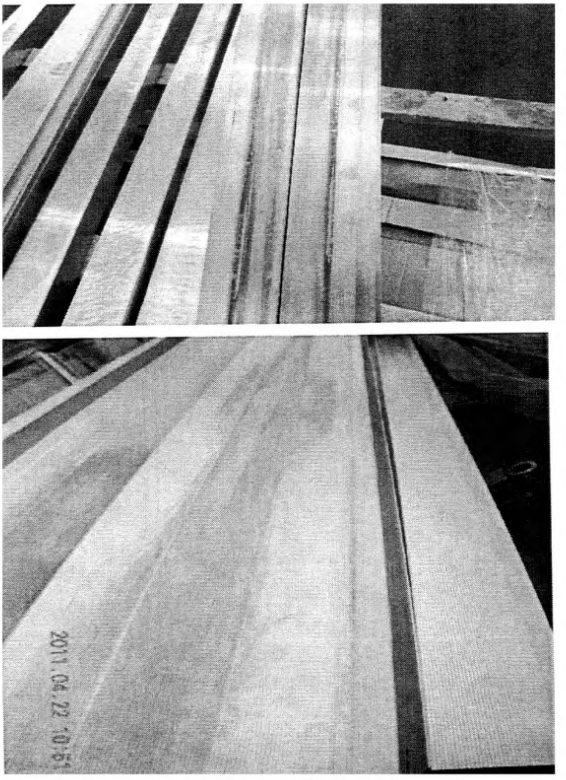


Рисунок А.32 — Пятно коррозийное

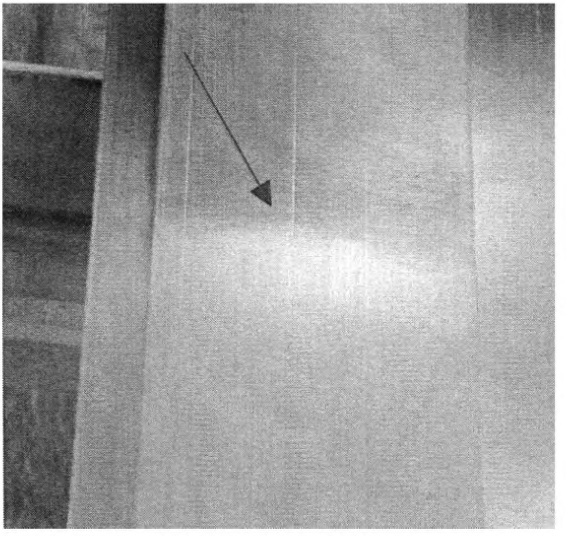


Рисунок А.33 — Риски

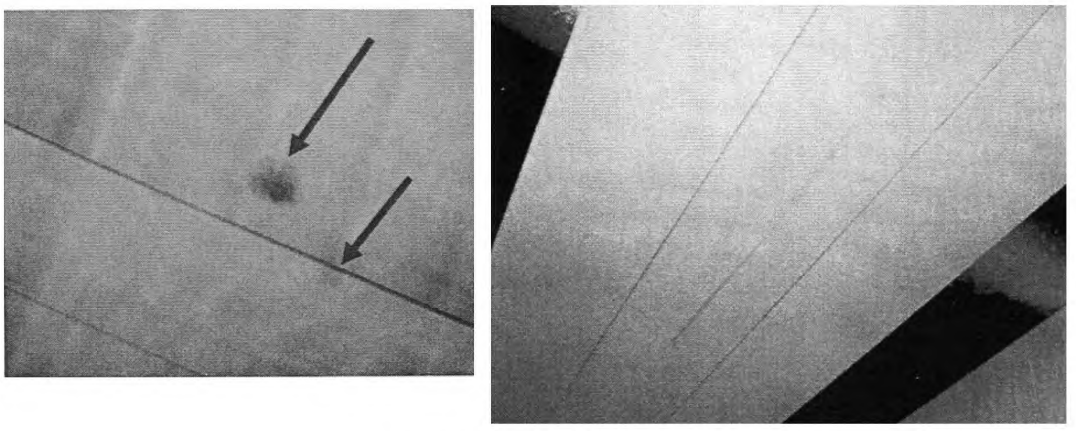


Рисунок А.34 — След от масла

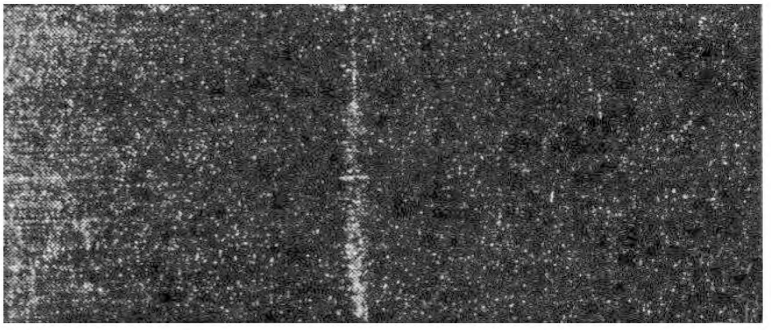


Рисунок А.35 — Следы кольцевые от правки

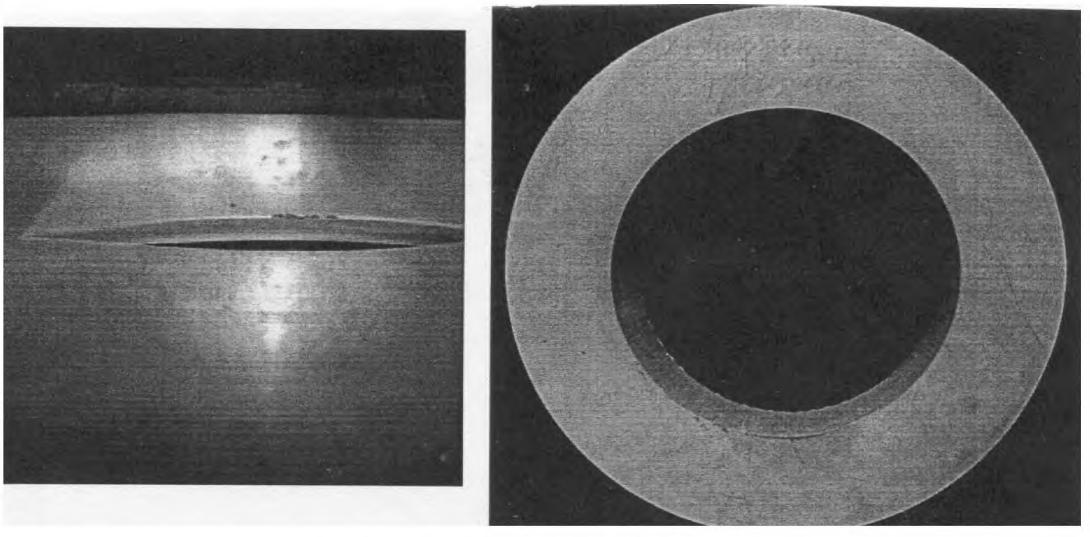
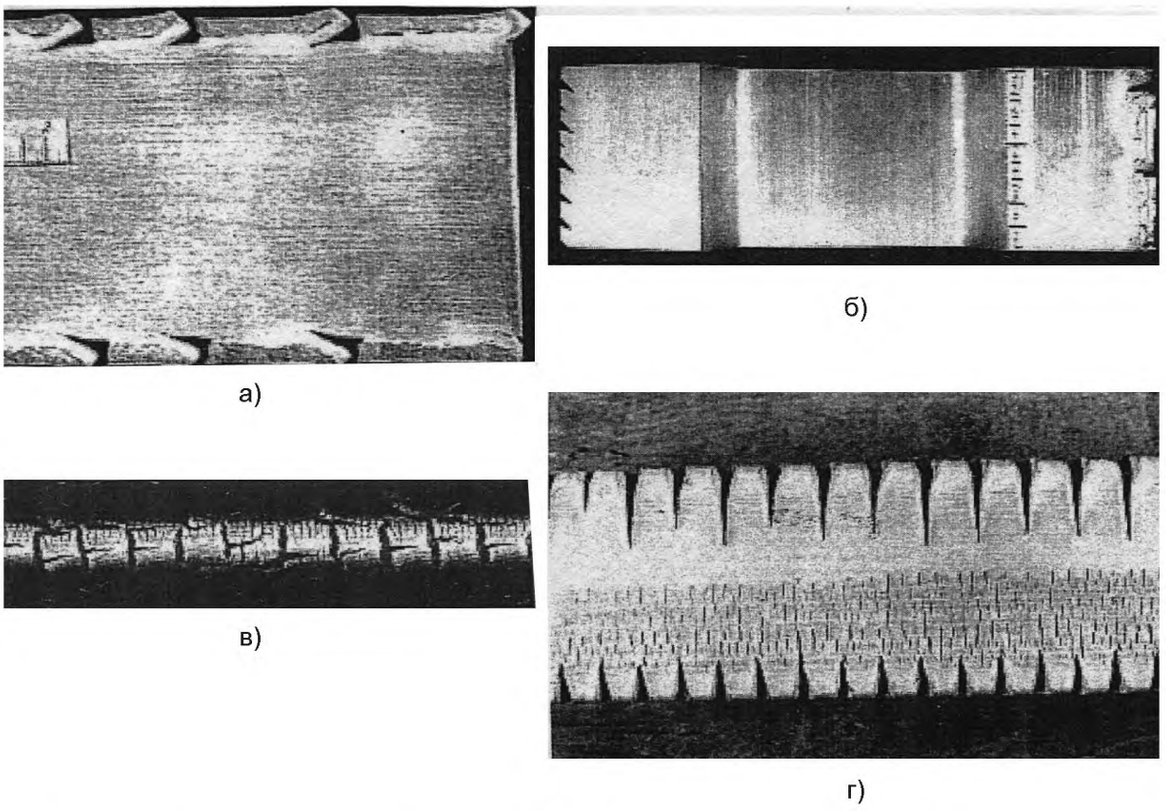


Рисунок А.36 — Трещины на поверхности изделия



а) — профиль, продольное сечение, макроструктура; б) — трещины на поверхности профиля; в) — трещины на поверхности прутка; г) — трещины на поверхности квадратного профиля.

Рисунок А.37 — Трещины на прутках и профилях

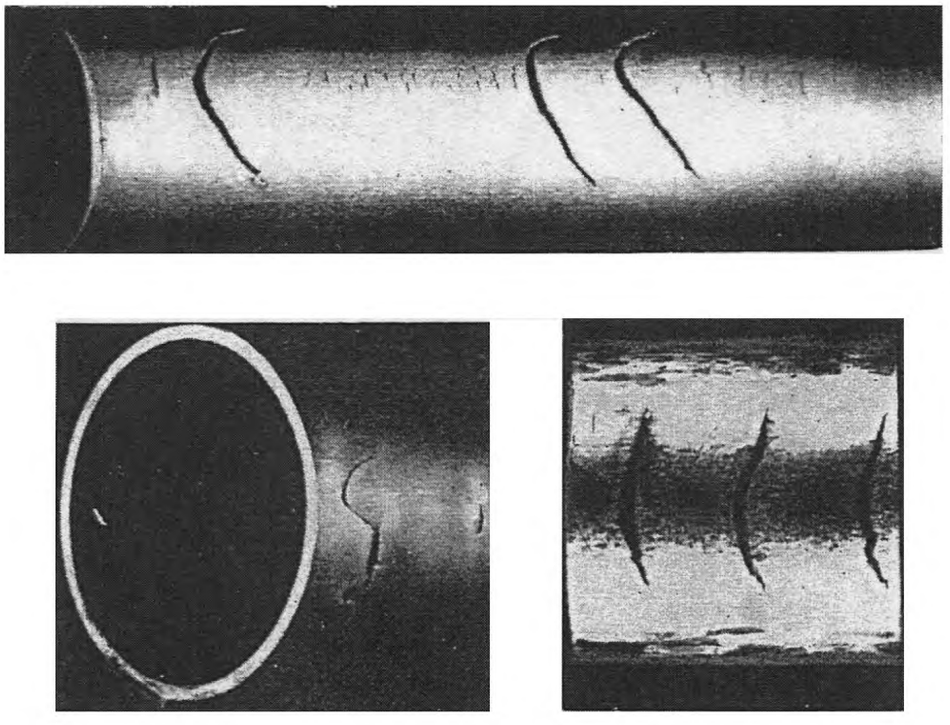


Рисунок А.38 — Трещины на трубах

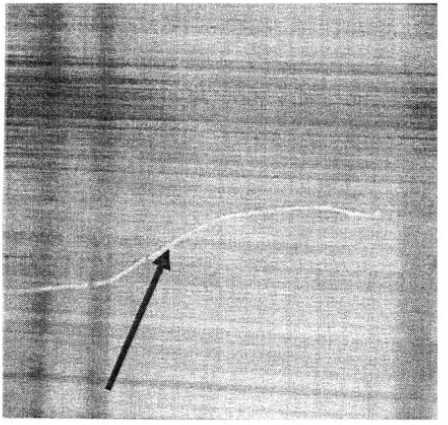


Рисунок А.39 — Царапина

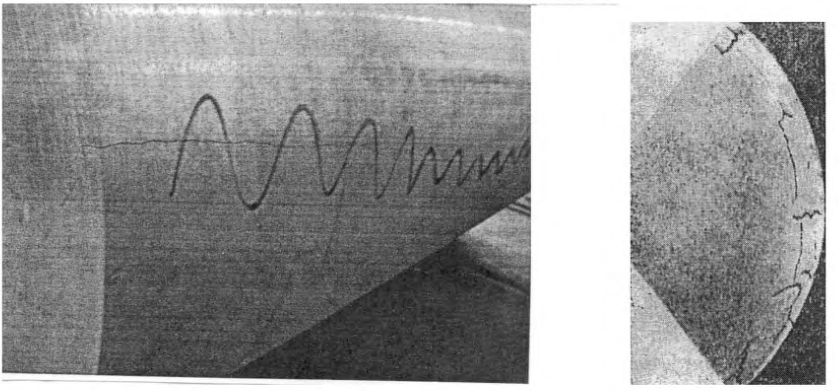
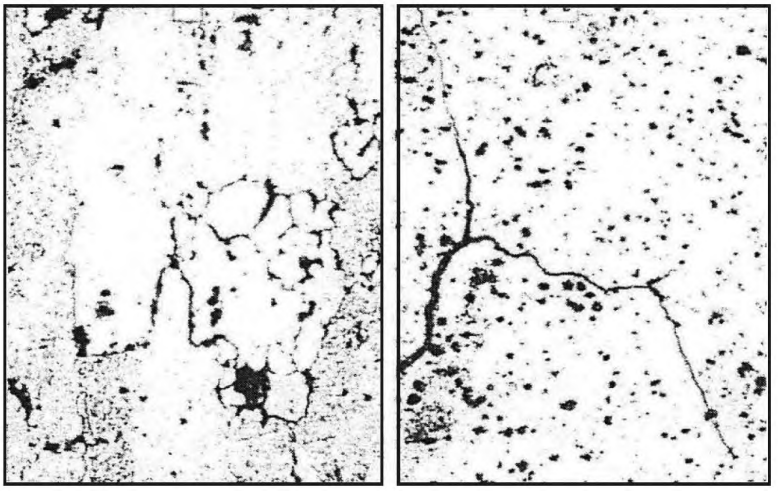


Рисунок А.40 — Перегрев слитка



Микроструктура пережога × 300

Рисунок А.41 — Пережог изделия

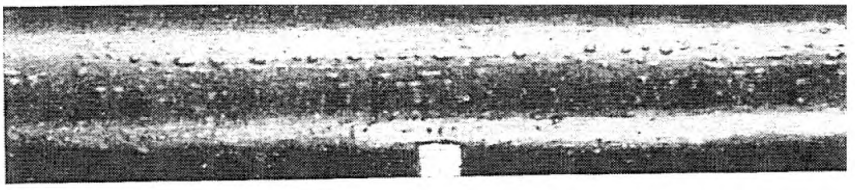


Рисунок А.42 — Пузыри от пережога

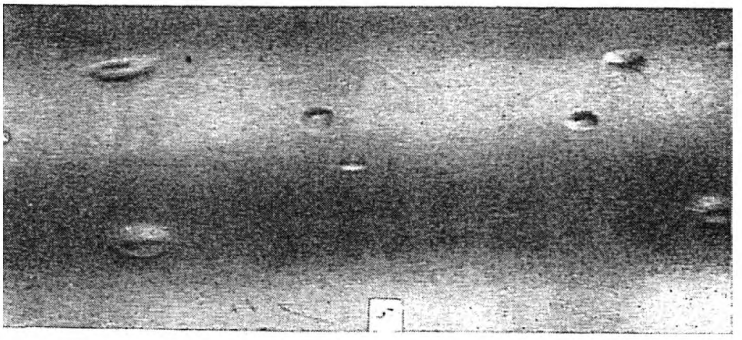


Рисунок А.43 — Пузыри подкорковые

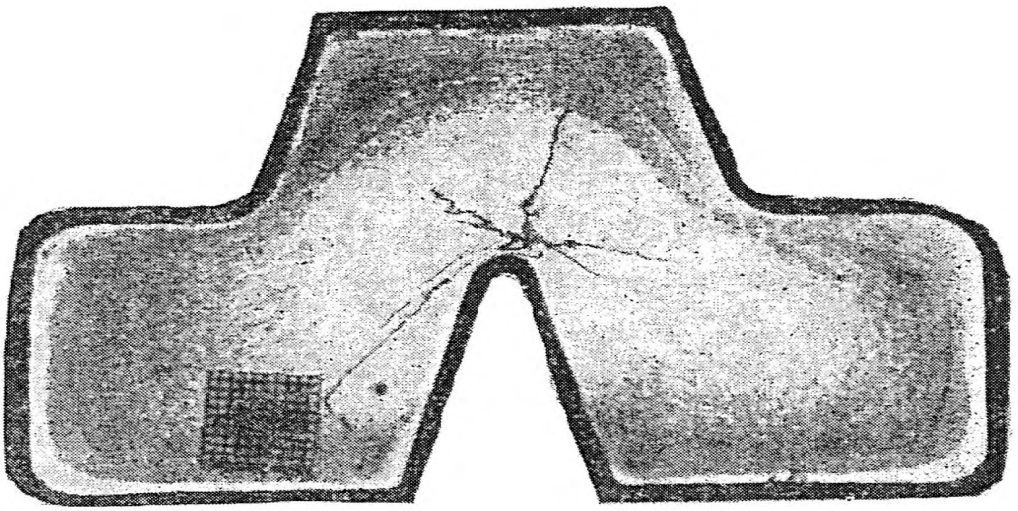


Рисунок А.44 — Трещина внутренняя закалочная

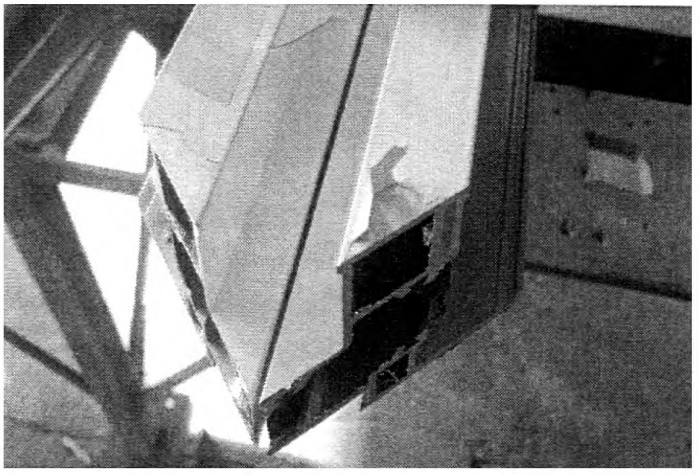


Рисунок А.45 — Адгезия низкая

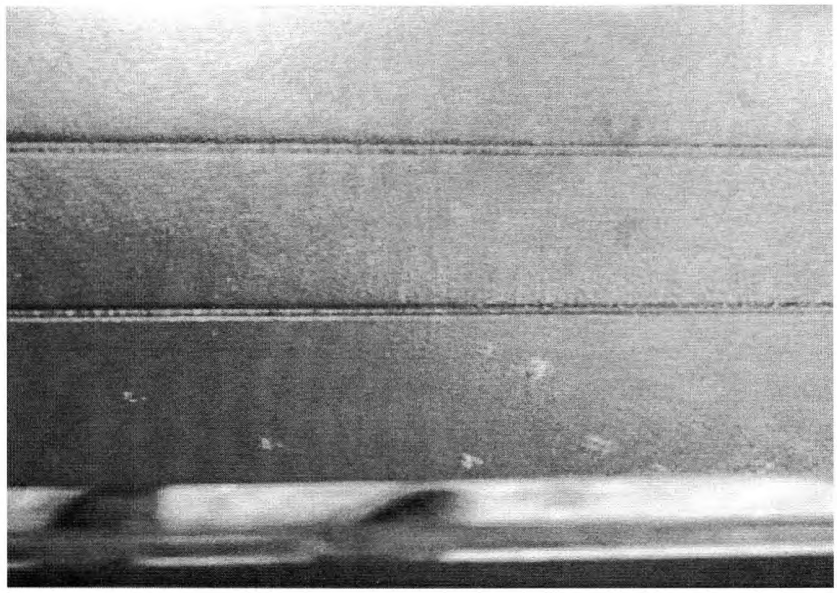


Рисунок А.46 — Включения механические, сорность в покрытии

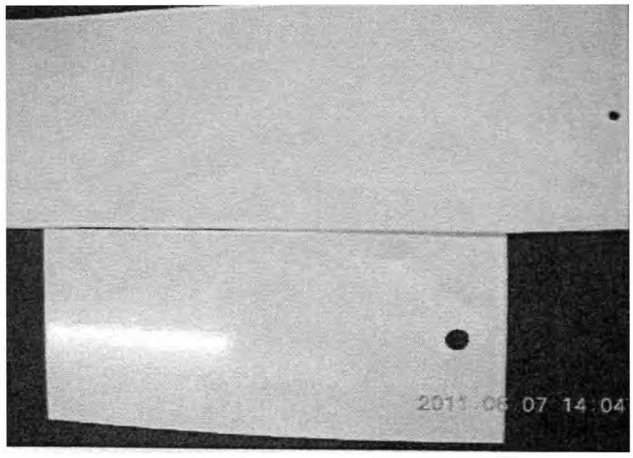
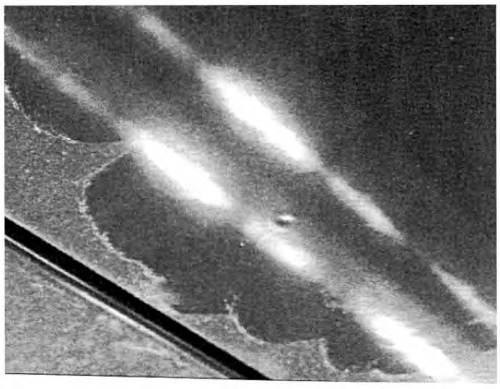


Рисунок А.47 — Изменение оттенка цвета



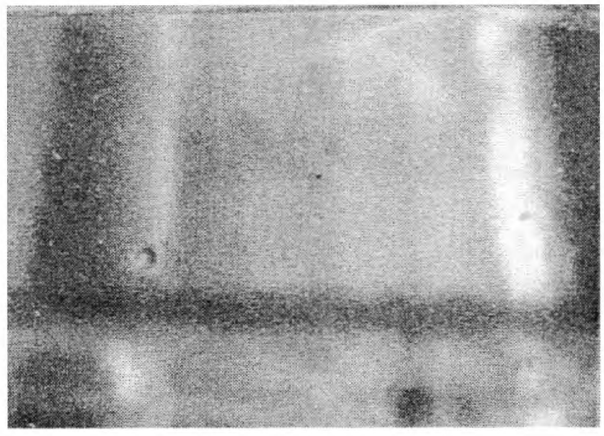


Рисунок А.48 — Кратеры



Рисунок А.49 — Наплыв краски

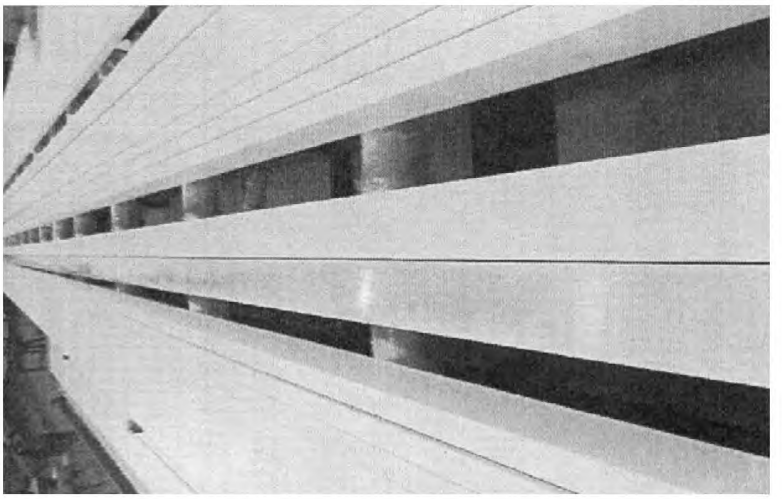


Рисунок А.50 — Непрокрас

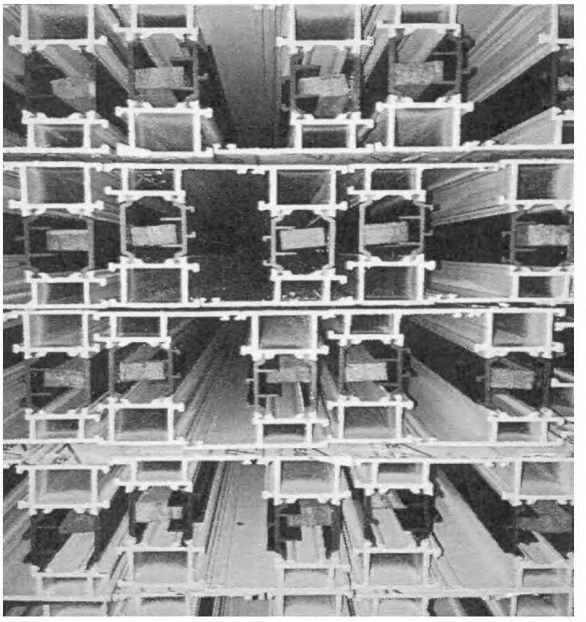


Рисунок А.51 — Отслоение вспененного полиэтилена от термовставки

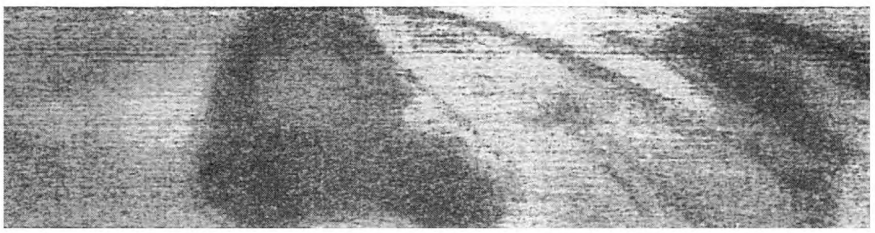
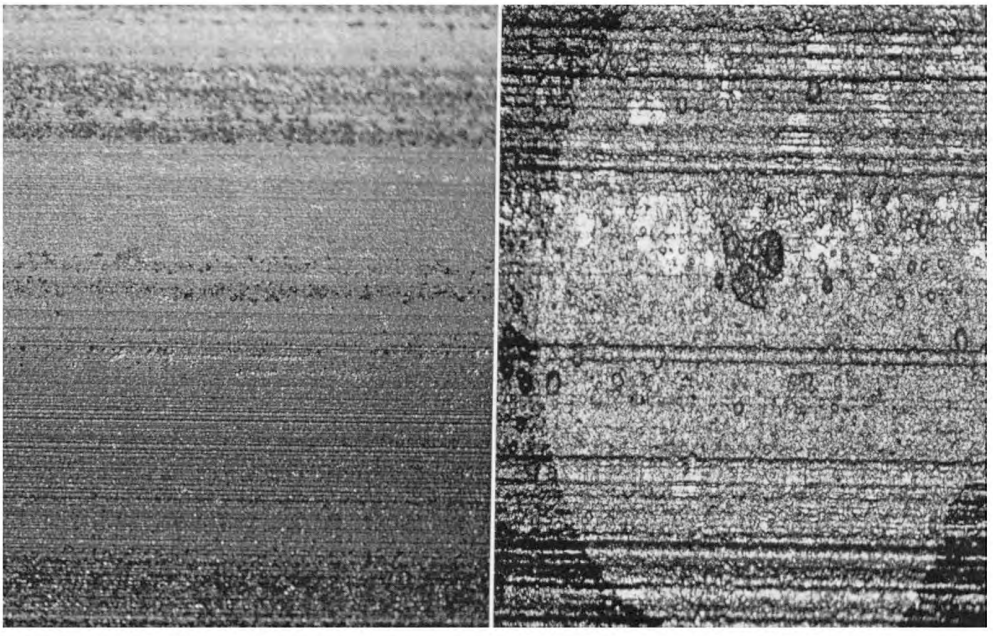


Рисунок А.52 — Пленка анодная некачественная



Рисунок А.53 — Пузыри на окрашенном профиле

Вид лунок на внутренней поверхности профиля



1:1 50:1

Рисунок А.54 — Растрав поверхности изделия



Рисунок А.55 — Следы от слипания профиля в печи полимеризации

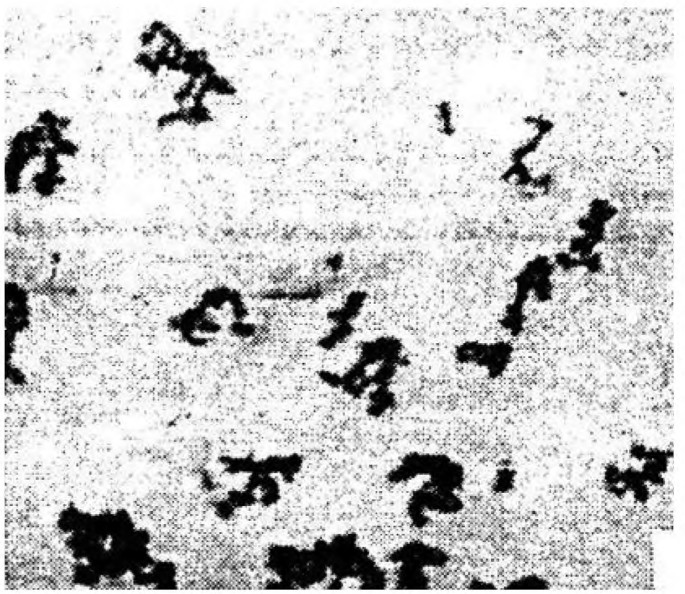
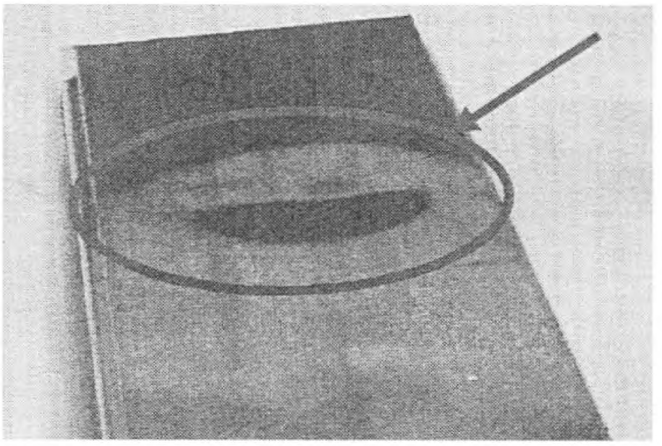


Рисунок А.56 — Снежинка



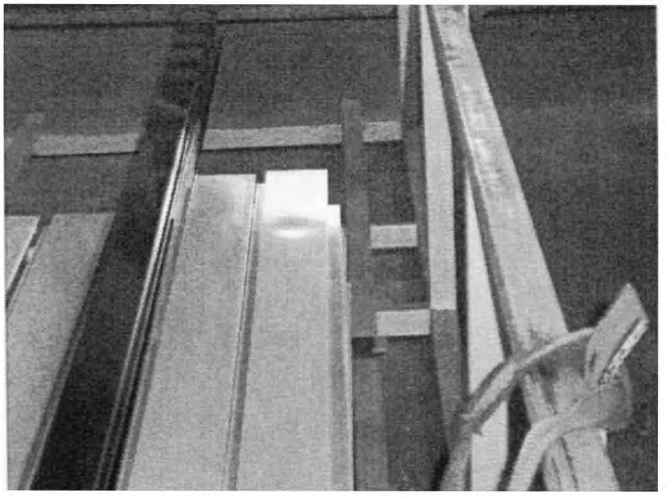


Рисунок А.57 — Вмятина

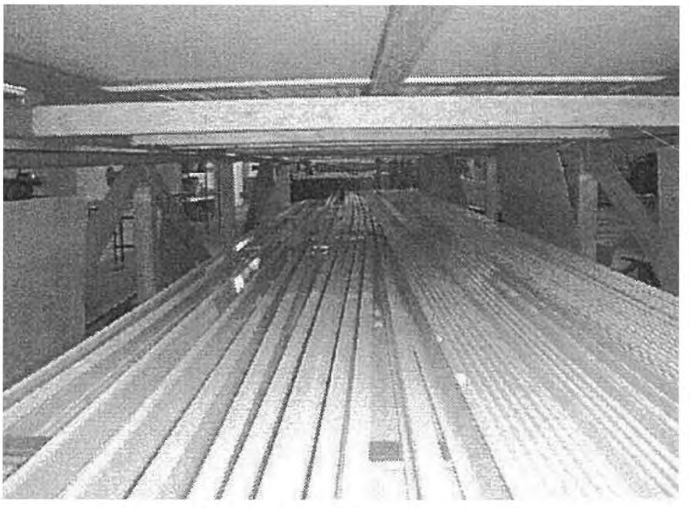


Рисунок А.58 — Выпуклость

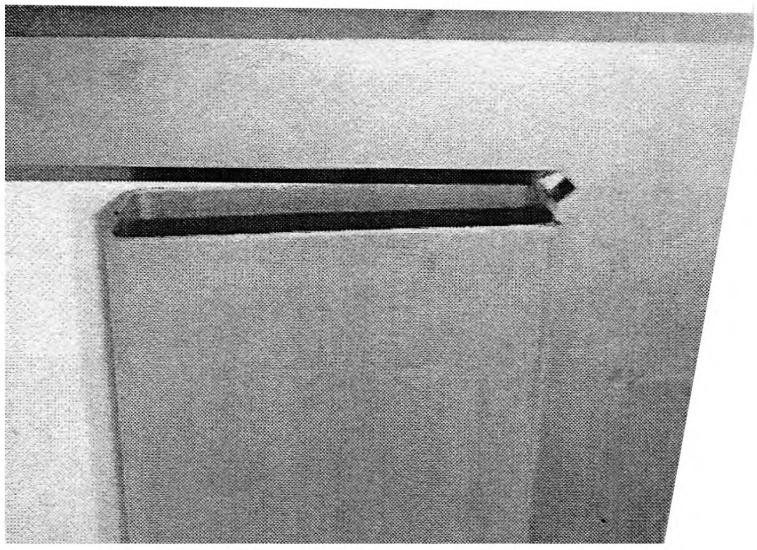
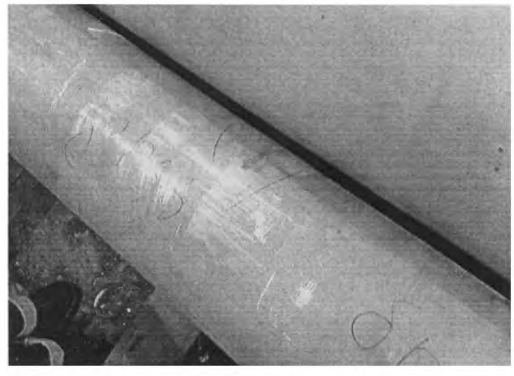
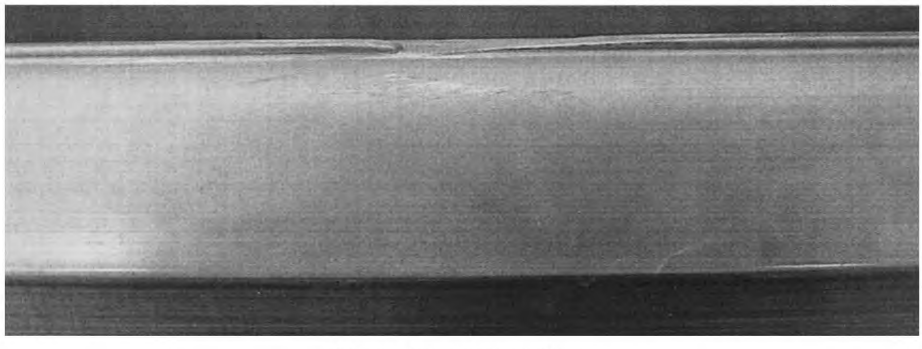


Рисунок А.59 — Косина реза



Подрез на прутке



Подрез буртика на профиле

Рисунок А.60 — Подрез



Рисунок А.61 — Серповидность

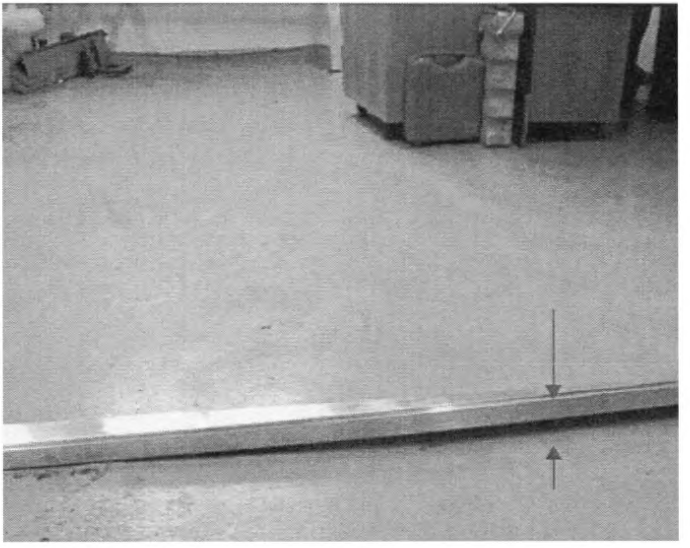


Рисунок А.62 — Скручивание

УДК 669.71-422-126:006.354 ОКС 77.150.10

Ключевые слова: сплавы алюминиевые, прессованные изделия, термины и определения дефектов

Редактор *А.А. Лиске*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.10.2016. Подписано в печать 31.10.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,63. Тираж 42 экз. Зак. 2683.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru