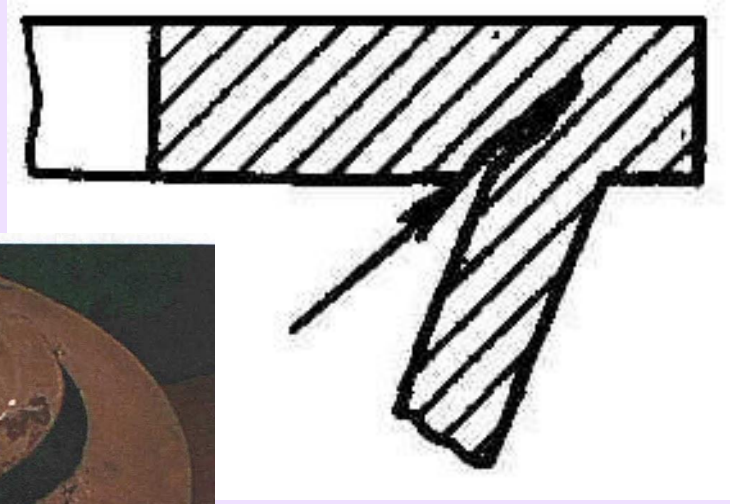
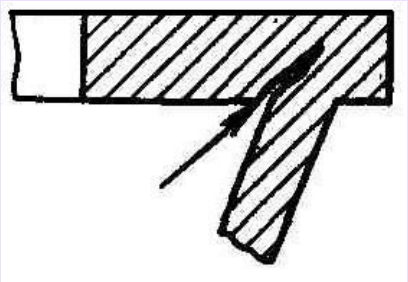
Несплошности в теле отливки

1. **Горячая трещина** – дефект в виде разрыва или надрыва тела отливки усадочного происхождения, возникающего в интервале температур затвердевания.

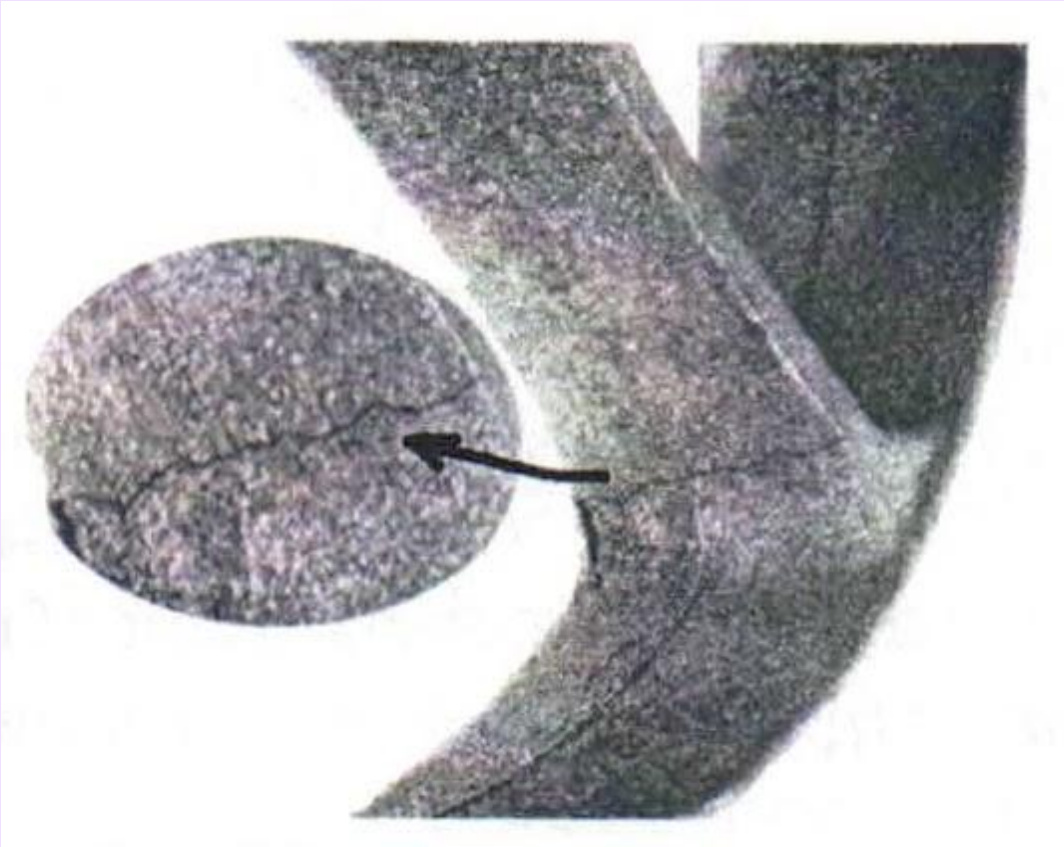
Трещина располагается по границам кристаллов, имеет неровную окисленную (темную) поверхность, на которой иногда видны дендриты





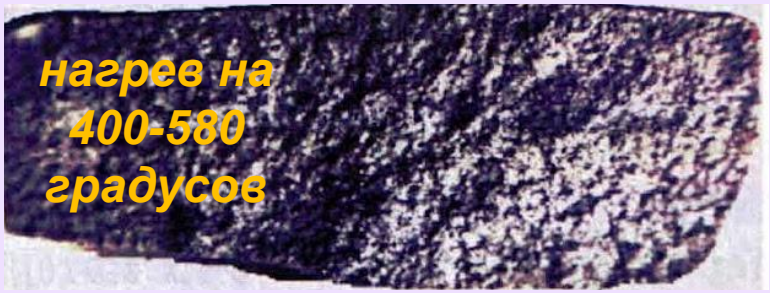
- Неправильная конструкция отливки
- Неравномерное охлаждение отдельных частей отливки
- Недостаточная податливость форм и стержней
- Неправильный выбор места подвода металла
- Недостаточное питание мест перехода от одного сечения к другому (массивных узлов)
- Повышенное содержание серы, фосфора, водорода и примесей, способствующих появлению легкоплавких соединений
- Повышенная температура заливаемого металла

2. **Холодная трещина** – дефект в виде разрыва тела затвердевшей отливки вследствие внутренних напряжений или механического воздействия
Холодная трещина в отличие от горячей имеет светлую или с цветом побежалости зернистую поверхность



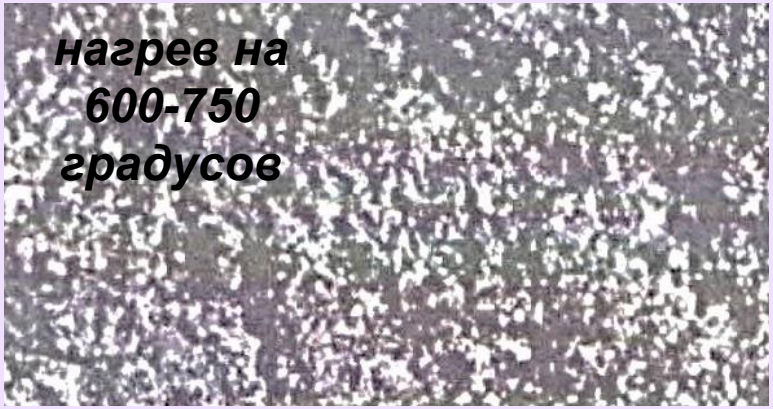
- Холодные трещины возникают в отливке вследствие остаточных или временных усадочных внутренних напряжений
- Неправильная конструкция отливки
- Неравномерное охлаждение отдельных частей отливки
- Недостаточная податливость форм и стержней
- Неправильный выбор места подвода металла
- Напряжения от внешних воздействий на отливку, например, резких ударов при выбивке, обрубке, транспортировке
- Преждевременная выбивка отливок из формы
- Неправильный режим термообработки

Соломенно-желтый цвет вследствие образования разрыва в нагретом состоянии



Поверхность излома покрыта окислами, имеющими темно-серый цвет вследствие образования разрыва в горячем состоянии

Поверхность излома покрыта окислами, имеющими сине-фиолетовый цвет вследствие образования разрыва в нагретом состоянии



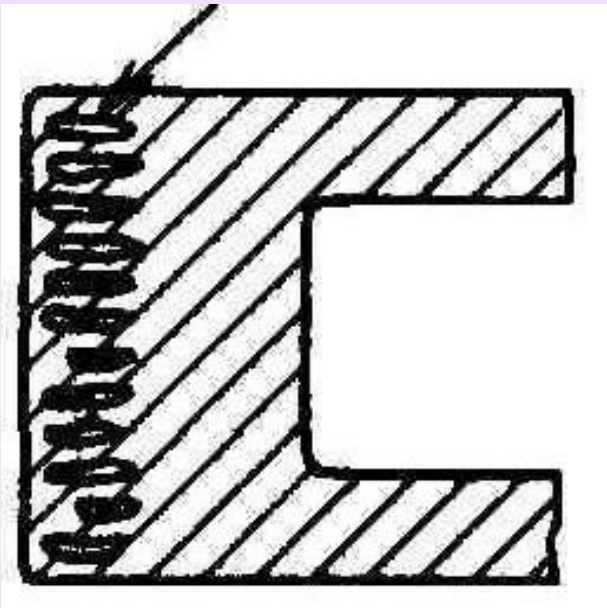
Поверхность излома покрыта окислами, имеющими темно-серый цвет с коричневым налетом вследствие образования разрыва в горячем состоянии

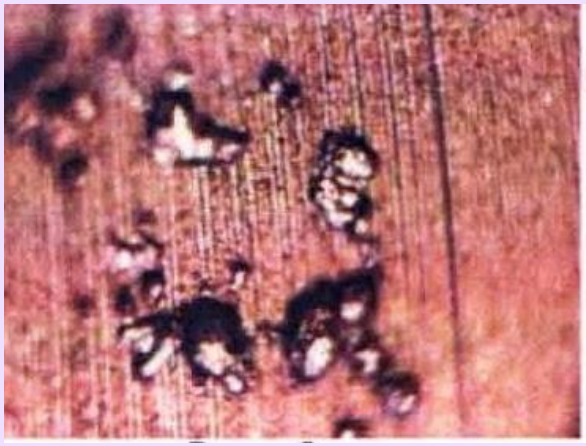
3. <u>Межкристаллитная трещина</u> – дефект в виде разрыва тела отливки при охлаждении в форме на границах первичных зерен аустенита в температурном интервале распада Межкристаллитные трещины наиболее характерны для низкоуглеродистых (менее 0,2 % С) и легированных хромистых и хромоникельмолибденовых сталей

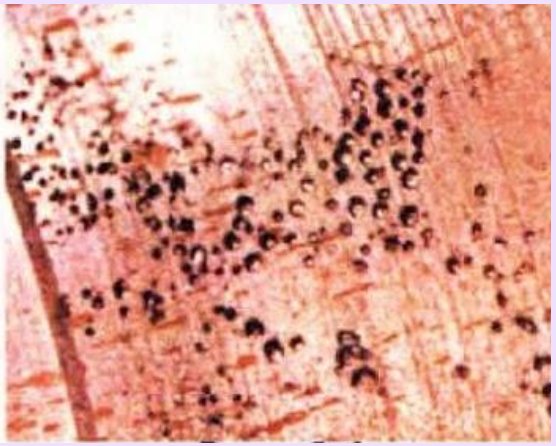
Микротрещины (показаны стрелками) в границах зерен

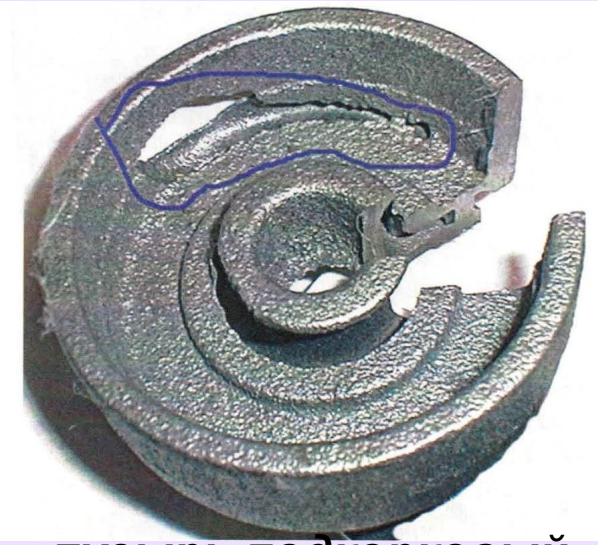
- *Быстрое охлаждение отливки в интервале температур фазовых превращений*
- *Грубая столбчатая структура*
- *Повышенное содержание ликвирующих элементов и примесей газов (в частности водорода)*

4. <u>Ситовидная раковина</u> (ситовидная пористость) – дефект в виде удлиненных тонких раковин, ориентированных нормально к поверхности отливки, вызванных повышенным содержанием водорода в кристаллизующемся слое

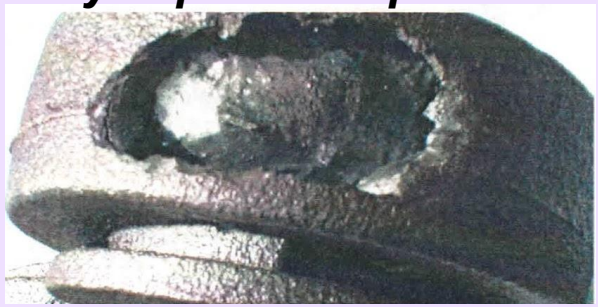




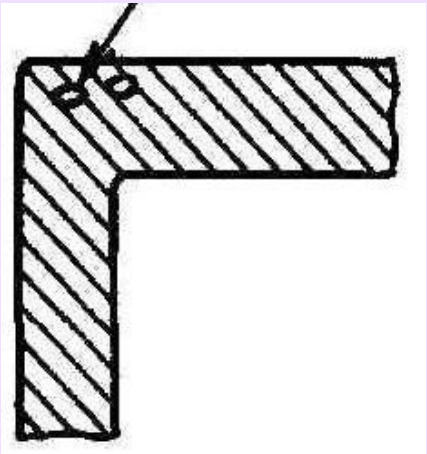




пузырь подкорковый



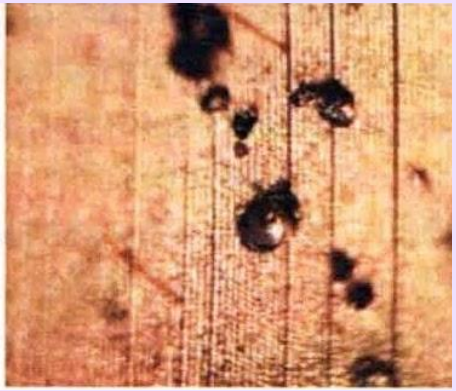
- Повышенное содержание влаги в футеровочных материалах, шихте
- Повышенная влажность форм и стержней, низкая их газопроницаемость
- Наличие в чугуне примесей: Al (0,01…0,1 %), Ti (0,01…0,05 %), повышенного количества Mn (>2,0 %)
- Недостаточное раскисление стали
- Пониженная температура заливаемого металла

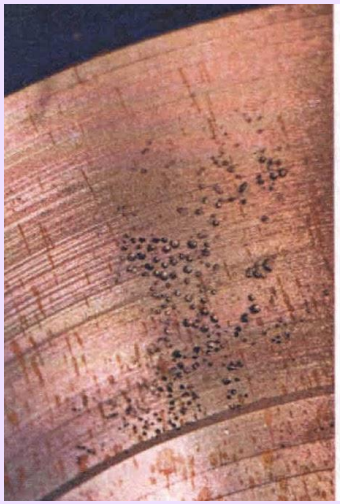


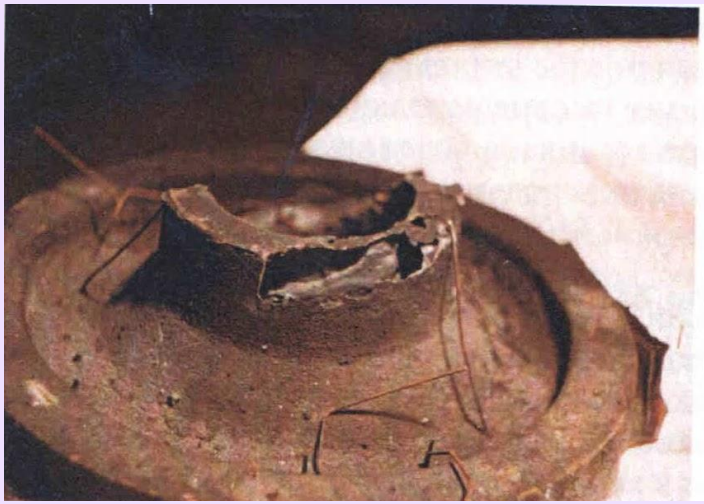
5. **Газовая раковина** – дефект в виде полости, образованной выделившимися из металла или внедрившимися в металл газами

- Заливка прерывистой струей

6. **Газовая пористость** – дефект в виде мелких пор, образовавшихся в отливке в результате выделения газа из металла в процессе его затвердевания



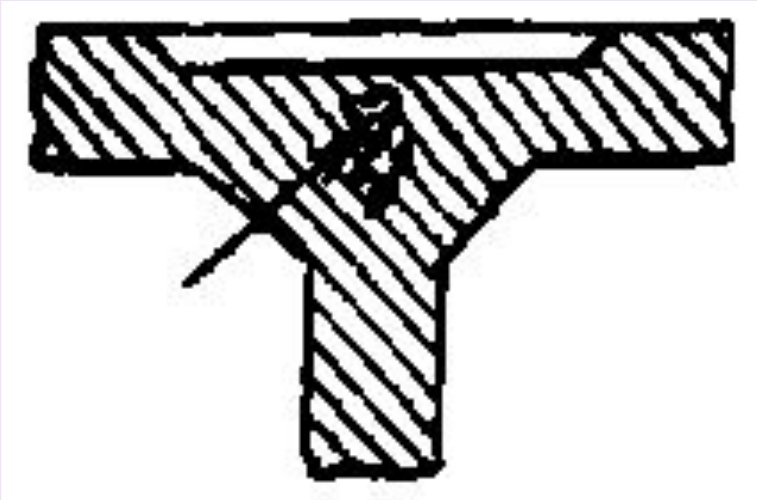




Газовая раковина, Газовая пористость

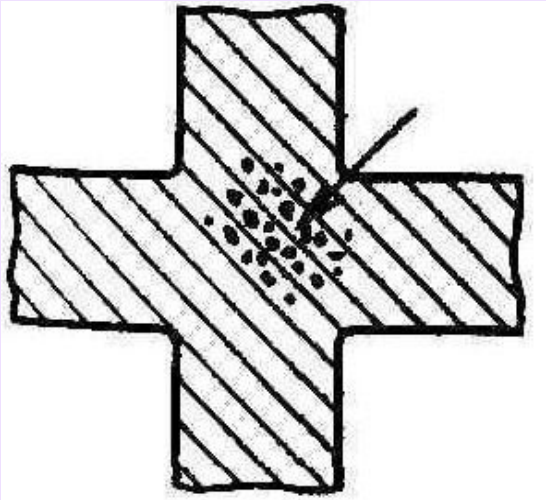
- Повышенное содержание газов в металле из-за использования сырой шихты, сырых ферросплавов и флюсов, футеровочных материалов с повышенным содержанием влаги, нарушения режимов плавки и заливки
- Недостаточно раскисленный металл
- Повышенная газотворность и низкая газопроницаемость формы или стержней
- Недостаточная вентиляция форм и стержней
- Недостаточная просушка форм и стержней перед заливкой
- Применение грязных, влажных или окисленных жеребеек или холодильников
- Низкая температура заливаемого металла
- Захват газов в элементах литниковой системы

7. **Усадочная раковина** – дефект в виде открытой или закрытой полости с грубой, шероховатой, иногда окисленной поверхностью, образовавшейся вследствие усадки при затвердевании металла

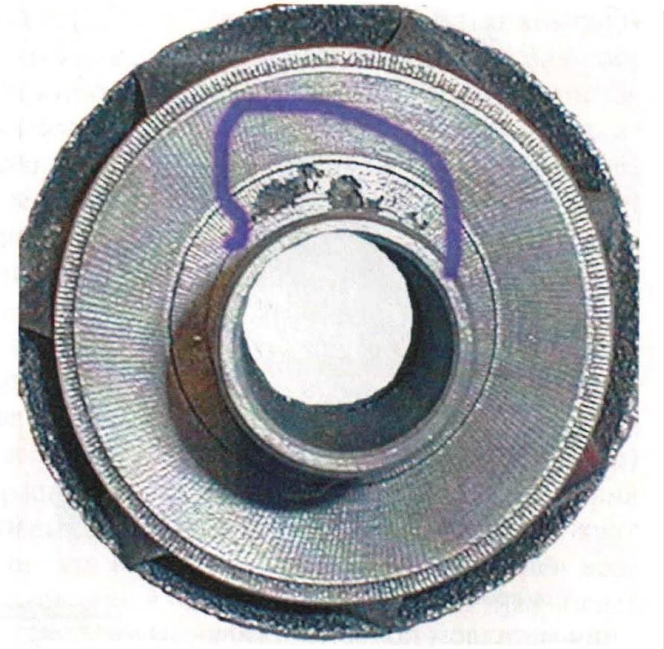


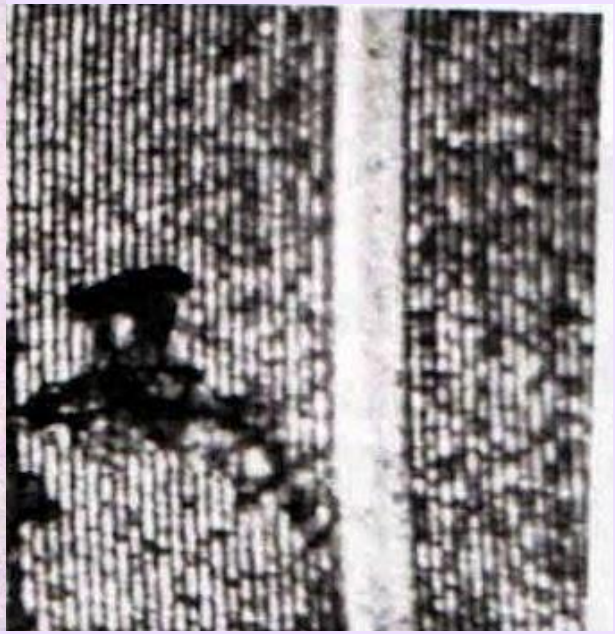
8. **Рыхлота** – дефект в виде скопления мелких усадочных раковин

9. **Усадочная пористость** – дефект в виде мелких пор, образовавшихся вследствие усадки металла во время его затвердевания при недостаточном питании

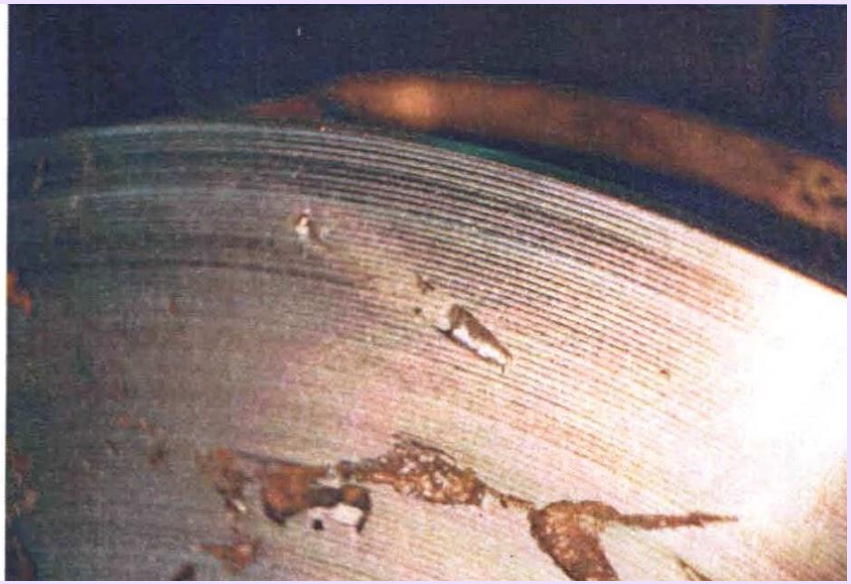


усадочная пористость





газоусадочная раковина



Усадочная раковина, Рыхлота, Усадочная пористость

- Недостаточное и неправильное питание отливки жидким металлом в процессе ее затвердевания
- Нетехнологичность конструкции отливки
- Высокая температура заливки
- Отклонение химического состава металла от требований ТУ
- Недостаточная жесткость формы

Примеры выбора состояния поверхности раковины

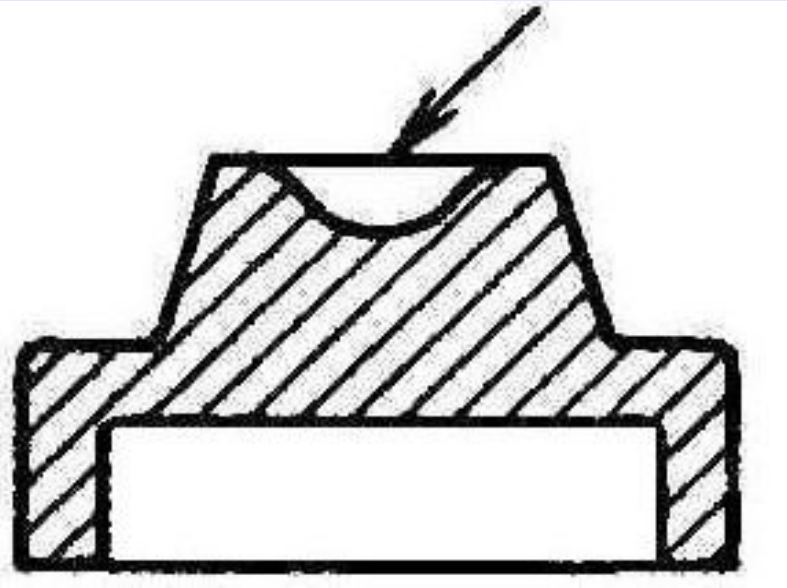
Гладкая

Гладкая с точечными шероховатыми местами

Гладко-шероховатая с более или менее выраженным дендритным рельефом

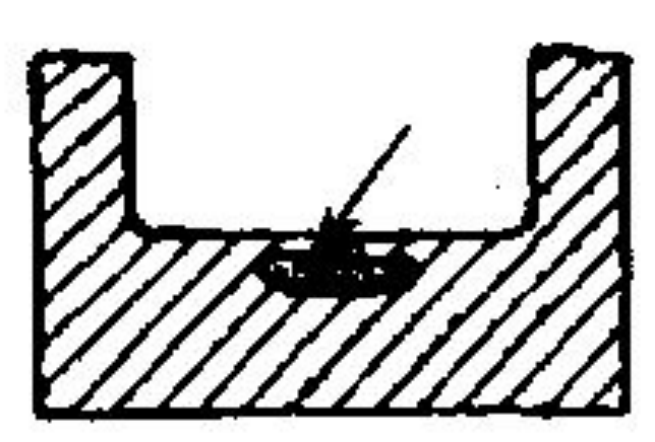
Шероховатая с дендритным рельефом

10. <u>Утяжина</u> – дефект в виде углубления с закругленными краями на поверхности отливки, образовавшегося вследствие усадки металла при затвердевании

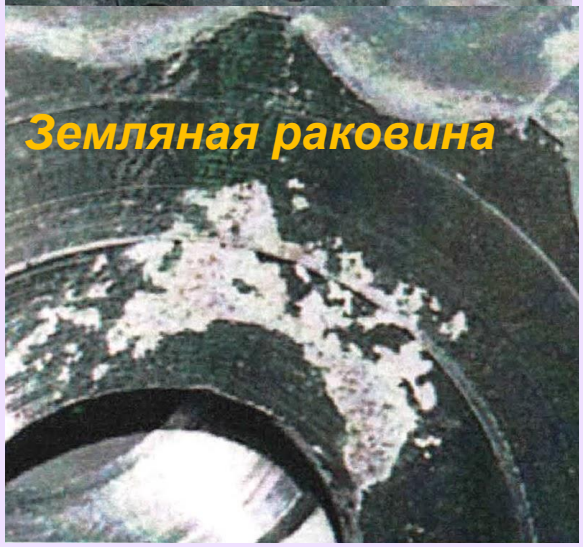


- **Недостаточное питание массивного узла отливки, приводящее к образованию усадочной раковины внутри узла, утяжке или продавливанию в полость раковины недостаточно прочной затвердевающей поверхностной корочки металла**

11. <u>Песчаная раковина</u> – дефект в виде полости, полностью или частично заполненной формовочным материалом

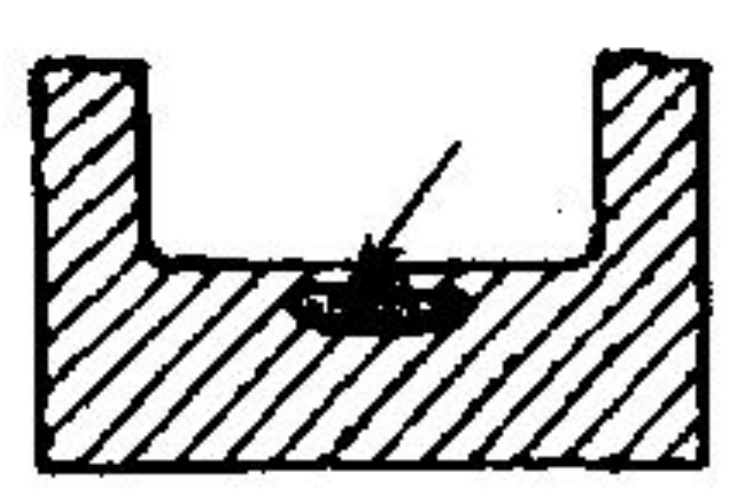


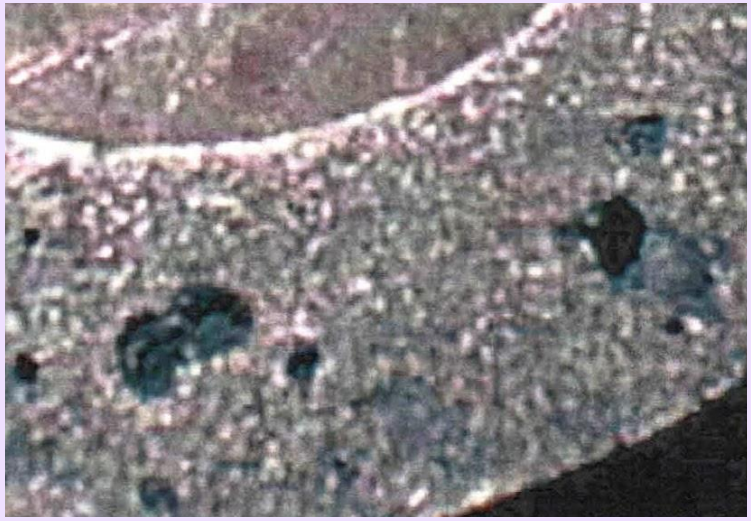
Земляная раковина

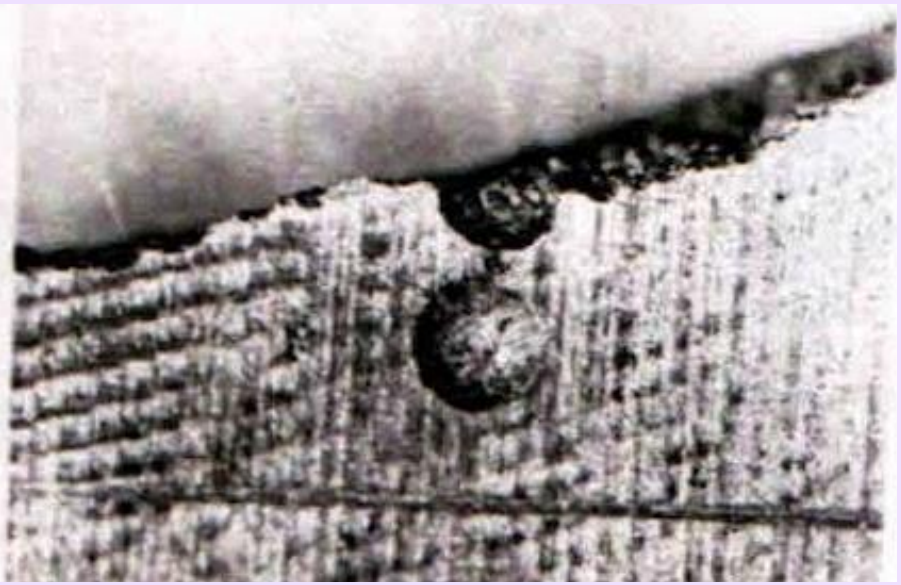


- ***Размывание или разрушение жидким металлом стенок формы или стержня и литниковой системы***
- ***Попадание формовочной смеси в полость формы при ее сборке и транспортировке***
- ***Тепловое воздействие жидкого металла на стенки формы (обгар, деформация поверхности, выгорание связующего и отрыв частиц формы)***

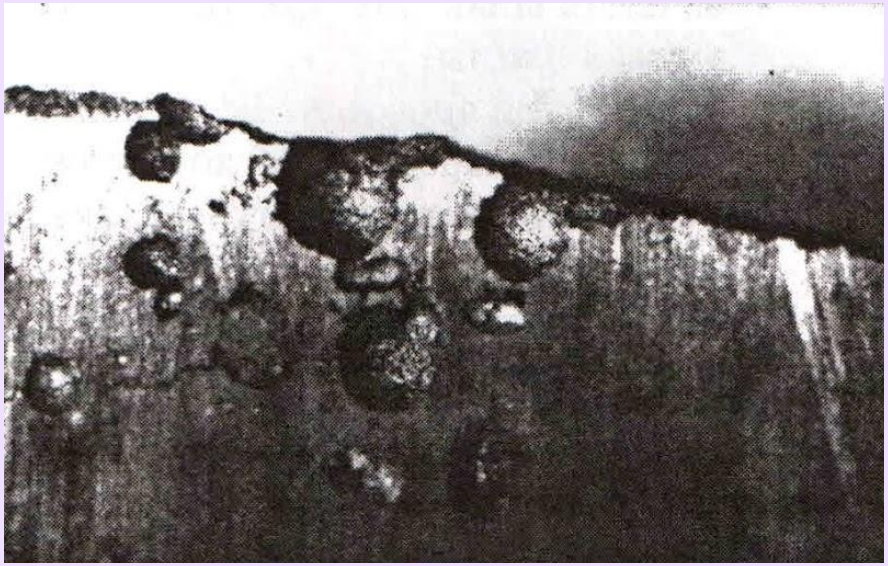
12. <u>Шлаковая раковина</u> – дефект в виде полости, полностью или частично заполненной шлаком







Шлаковогазовая раковина



Шлаковая раковина

- *Недостаточный перегрев металла, пониженная вязкость шлака*
- *Неправильная конструкция и тип литниковой системы*
- *Нерациональный выбор типа ковша*
- *Применение загрязненной и окисленной шихты, флюсов, нестойких огнеупоров, способствующих образованию шлака*
- *Плохая очистка металла в ковше от шлака и небрежная заливка формы*

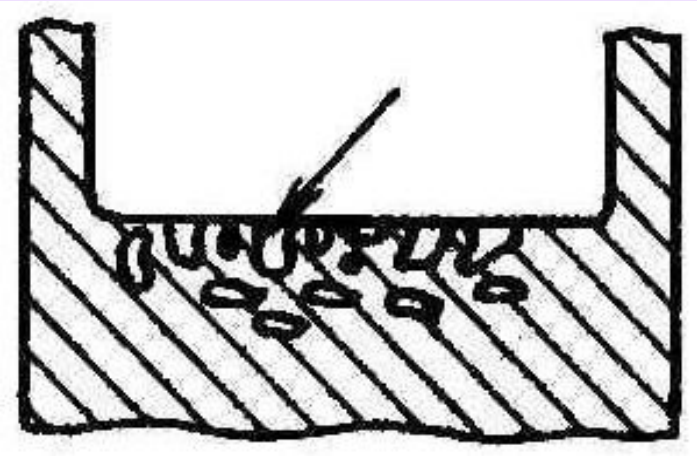
13. <u>Залитый шлак</u> – дефект в виде частичного заполнения литейной формы шлаком

- ***Попадание шлака с расплавом в форму при заливке***
- ***Небрежная заливка формы, нерациональное устройство ковшей, не способствующее отделению шлака***

14. <u>Графитовая пористость</u> – дефект отливок из серого чугуна в виде сосредоточенных или паукообразных выделений графита, вызывающих неплотности металла при испытании гидравлическим или газовым давлением

- ***Выделение крупных и грубых включений первичного графита, которые, переплетаясь между собой, создают микропористость на границе «графит–металлическая основа»***
- ***Причины образования графитовой пористости могут быть те же, что и усадочной пористости, рыхлоты, раковин***

15. <u>Вскип</u> – дефект в виде скоплений раковин и наростов, образовавшихся в местах переувлажнения литейной формы или проникновения газов из стержней в полость литейной формы

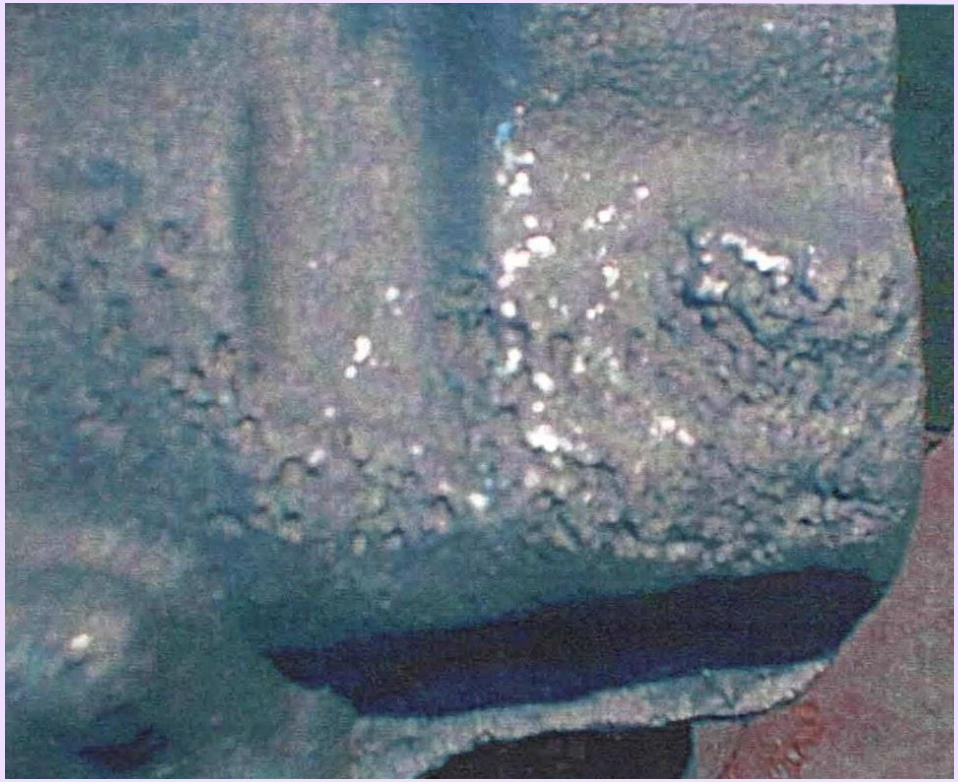


Вскип

- *Повышенная влажность формы или стержня*
- *Повышенная газотворность формы или стержня*
- *Длительная выдержка форм и стержней перед заливкой*
- *Недостаточно эффективная вентиляция формы или стержня*
- *Применение влажных и окисленных жеребеек и холодильников*

16. Непровар жеребеек (холодильников) – дефект в виде несплошности соединения металла отливки с поверхностью жеребеек (холодильников) вследствие их загрязнения, несоответствия масс, понижения температуры заливаемого металла

- ***Небрежная подготовка поверхности жеребеек (холодильников)***
- ***Несоответствие масс жеребеек (холодильников) и заливаемого металла (отливки)***
- ***Недостаточная температура заливаемого металла***



Под размывом следует понимать дефект отливки, вызванный разрушением части формы струей жидкого металла. В результате на отливке появляется неравномерное утолщение, часто с включениями формовочного материала. Располагается дефект по направлению потока жидкого металла.