

# Литейное производство

Литейное производство  
цветных металлов и сплавов

Литейное производство  
черных металлов и сплавов

Производство  
сплавов

Фасонно-  
литейное  
производство

Производство  
слитков

Фасонно-  
литейное  
производство

# Основы технологии производства отливок

## 1. Получение слитков

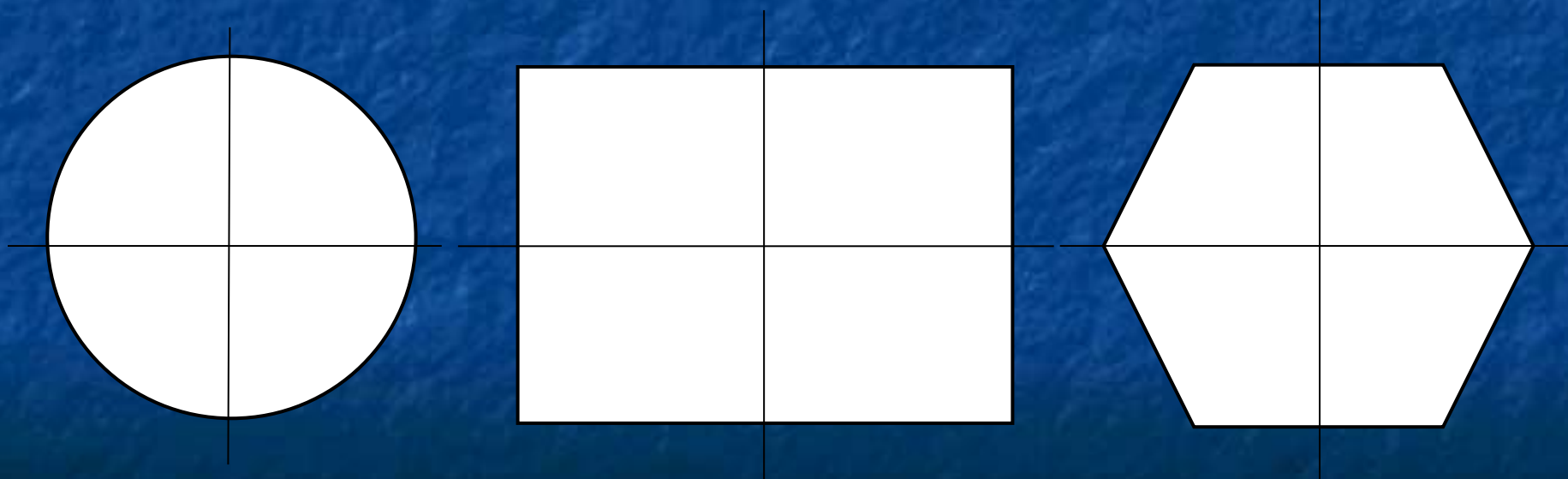
- ▣ Литье слитков в изложницы
- ▣ Непрерывное и полунепрерывное литье слитков

## 2. Получение фасонных отливок

- ▣ Литье в разовые формы
  - Литье в песчано-глинистые формы
  - Литье в оболочковые формы
  - Литье по выплавляемым моделям
- ▣ Литье в формы многократного использования
  - Литье в кокиль
  - Литье под давлением
  - Центробежное литье
  - Другие способы литья

# Литье слитков

**Слиток – отливка простейшей формы,  
предназначенная главным образом для  
обработки давлением**



# Требования, предъявляемые к слиткам

- Заданный химический состав
- Высокая плотность (отсутствие газовой или усадочной пористости, рыхлоты, раковин)
- Чистая поверхность
- Отсутствие инородных включений
- Тонкое и равномерное распределение вторых фаз
- Мелкозернистая структура
- Отсутствие зональной ликвации
- Минимальные напряжения

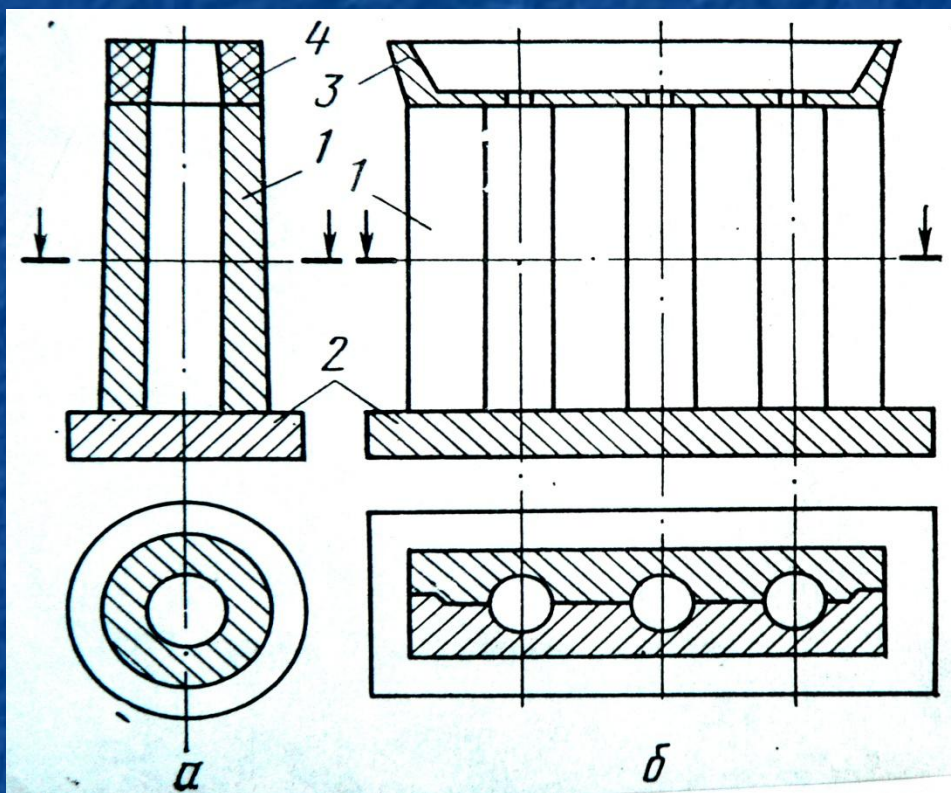
# Способы получения слитков

- Литье слитков в изложницы
- Непрерывное и полунепрерывное литье слитков

# Схема процесса производства СЛИТКОВ



# Литье слитков в изложницы



*а – неразъемная  
одногозедная изложница  
б – разъемная  
многозедная изложница*

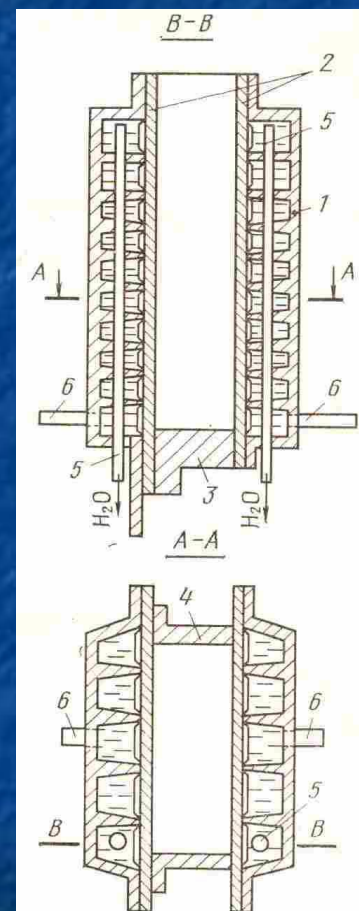
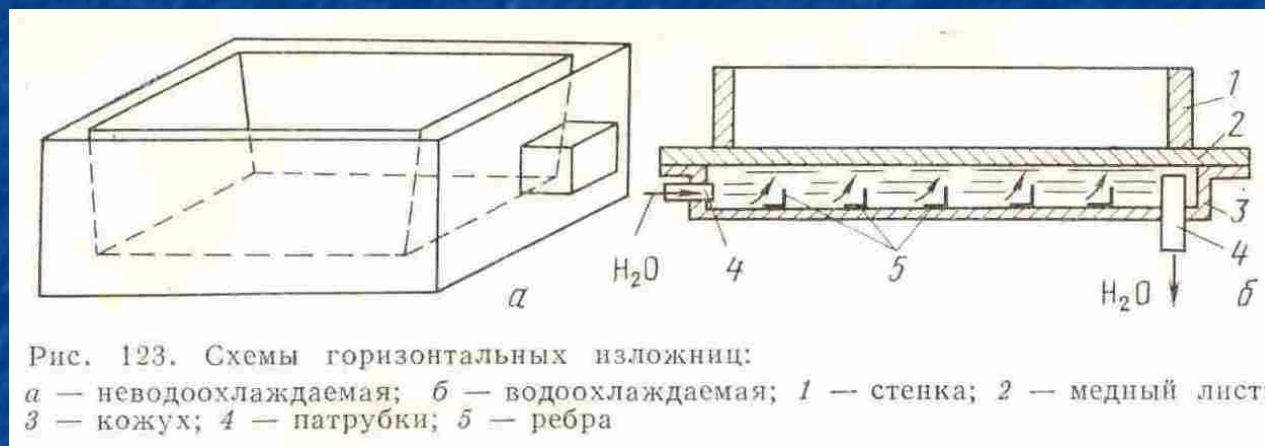
1 – изложница  
2 – поддон  
3 – литниковая воронка  
4 – тепловая насадка

Размер слитков

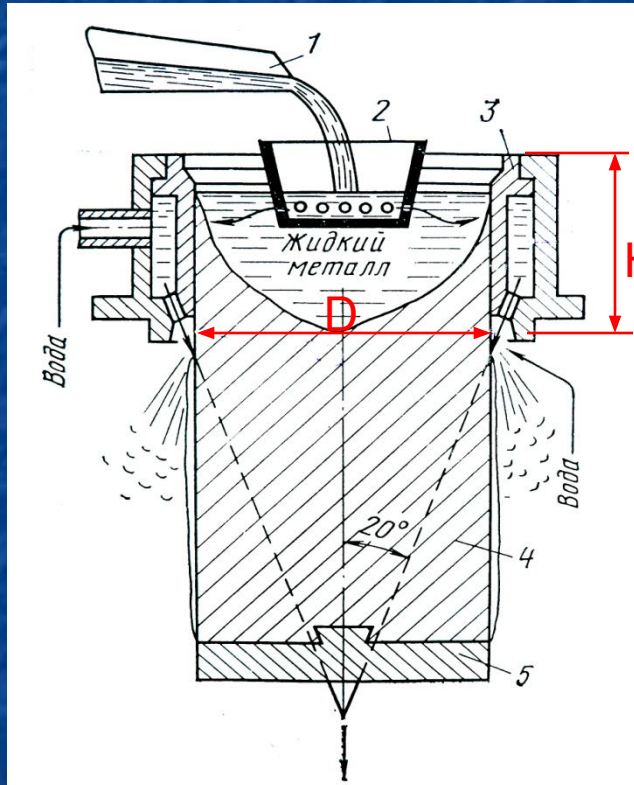
Ø 80 – 120 мм, толщина 20 – 50 мм, длина до 1500 мм



# Водоохлаждаемые изложницы



# Схема непрерывного литья СЛИТКОВ

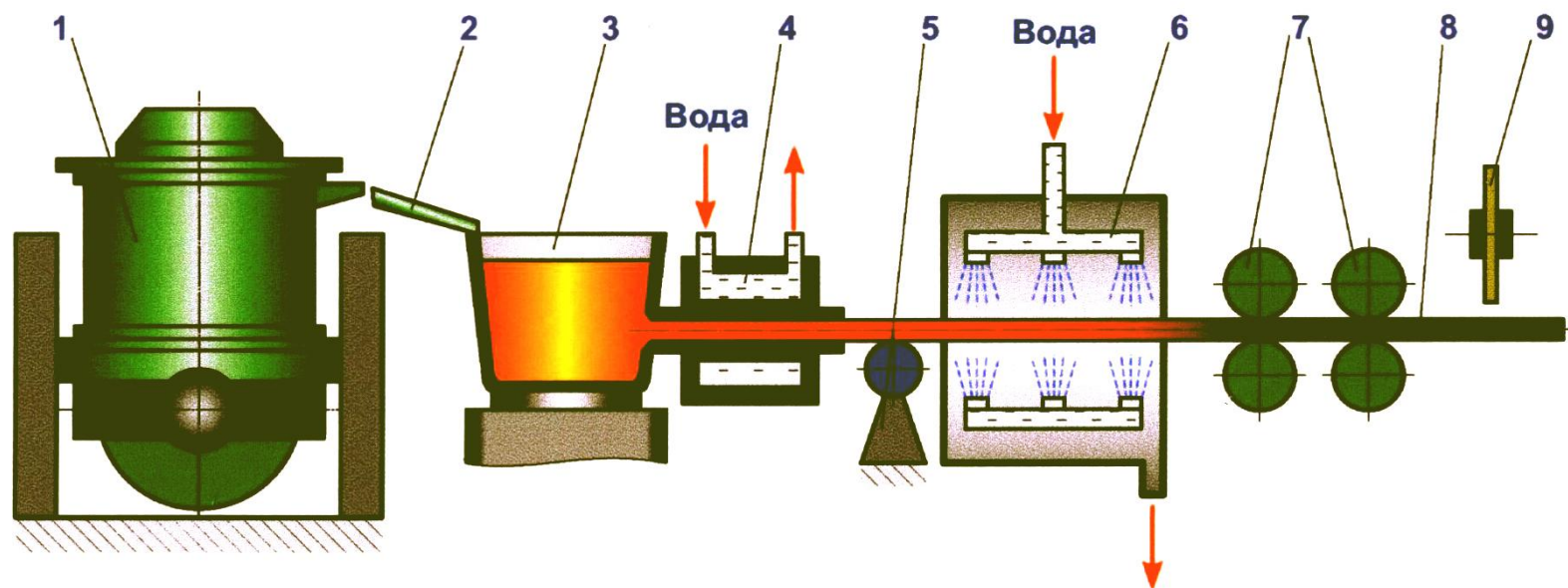


- 1 – желоб
- 2 – распределительная воронка
- 3 – кристаллизатор
- 4 – слиток
- 5 – поддон

Размер слитков  
диаметр до 1,5 м; сечение плоских слитков до 0,6 x 1,6 м

# Непрерывное литье слитков

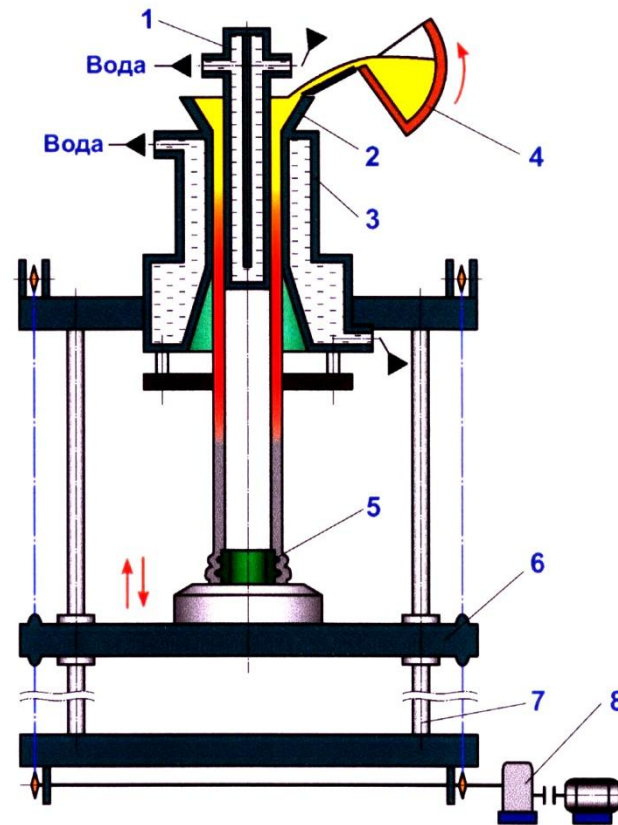
## СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ



- 1 - плавильная печь; 2 - приемный лоток; 3 - печь выдержки;  
4 - водоохлаждаемый кристаллизатор; 5 - стойка; 6 - панель охлаждения;  
7 - ролики вытяжные; 8 - заготовка; 9 - отрезной круг.

# Полу непрерывное литье слитков

СХЕМА УСТАНОВКИ  
ПОЛУНЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ТРУБ



- 1 - водоохлаждаемый конусный металлический стержень;
- 2 - металлоприемник; 3 - водоохлаждаемый кристаллизатор;
- 4 - ковш-дозатор расплава; 5 - захват для заготовки;
- 6 - подвижный стол; 7 - направляющая колонка; 8 - привод стола.

# Трещины в круглых слитках

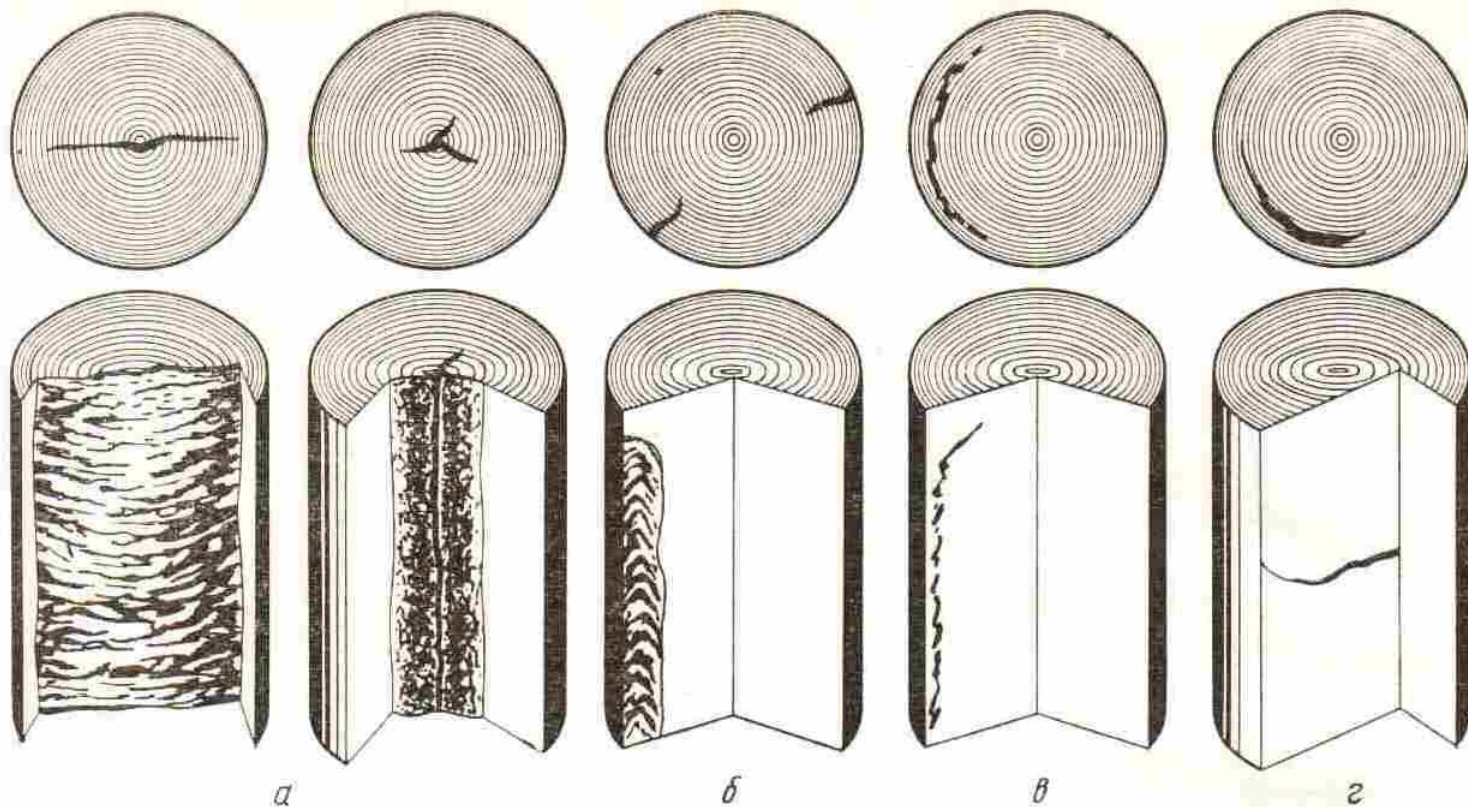


Рис. 130. Типы трещин в круглых слитках:  
а — внутренние радиальные; б — поверхностные радиальные; в — внутренние круговые; г — внутренние поперечные

# Трещины в плоских слитках

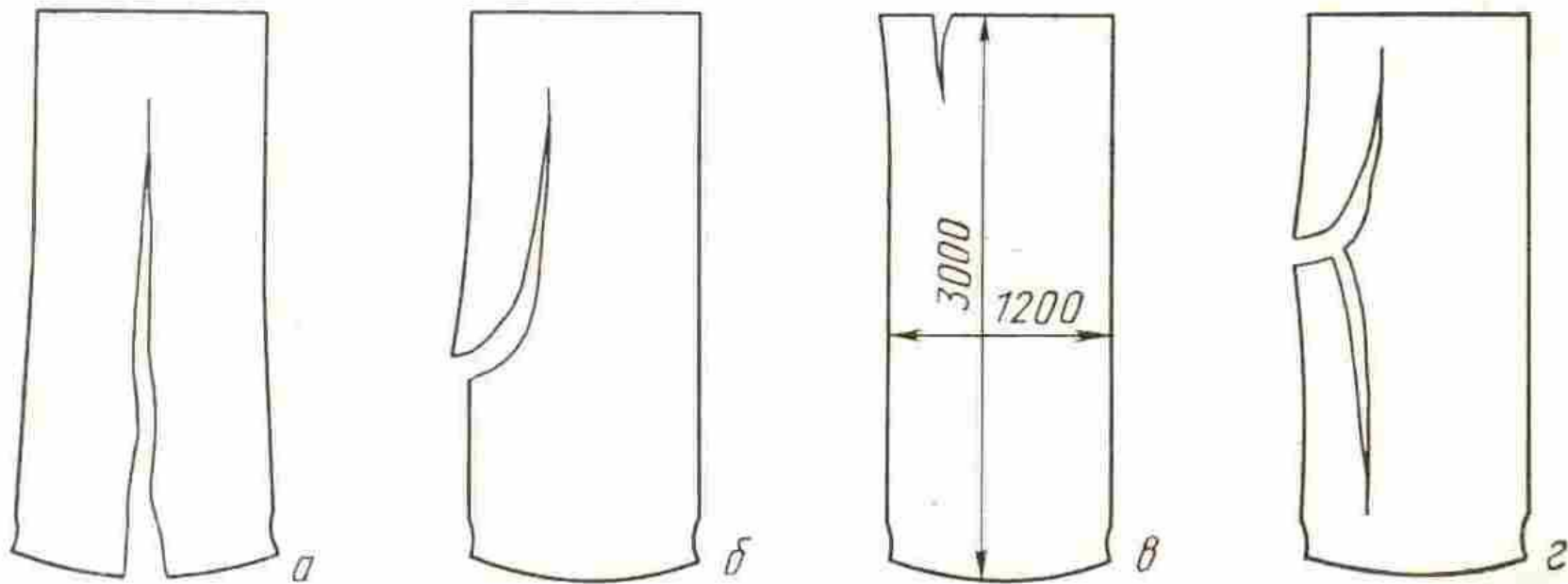


Рис. 131. Типы трещин в плоских слитках:

*а* — донная; *б* — боковая; *в* — головная; *г* — двойная боковая

# Трещины в литых трубах



# Непрерывное литье слитков

## Недостатки метода

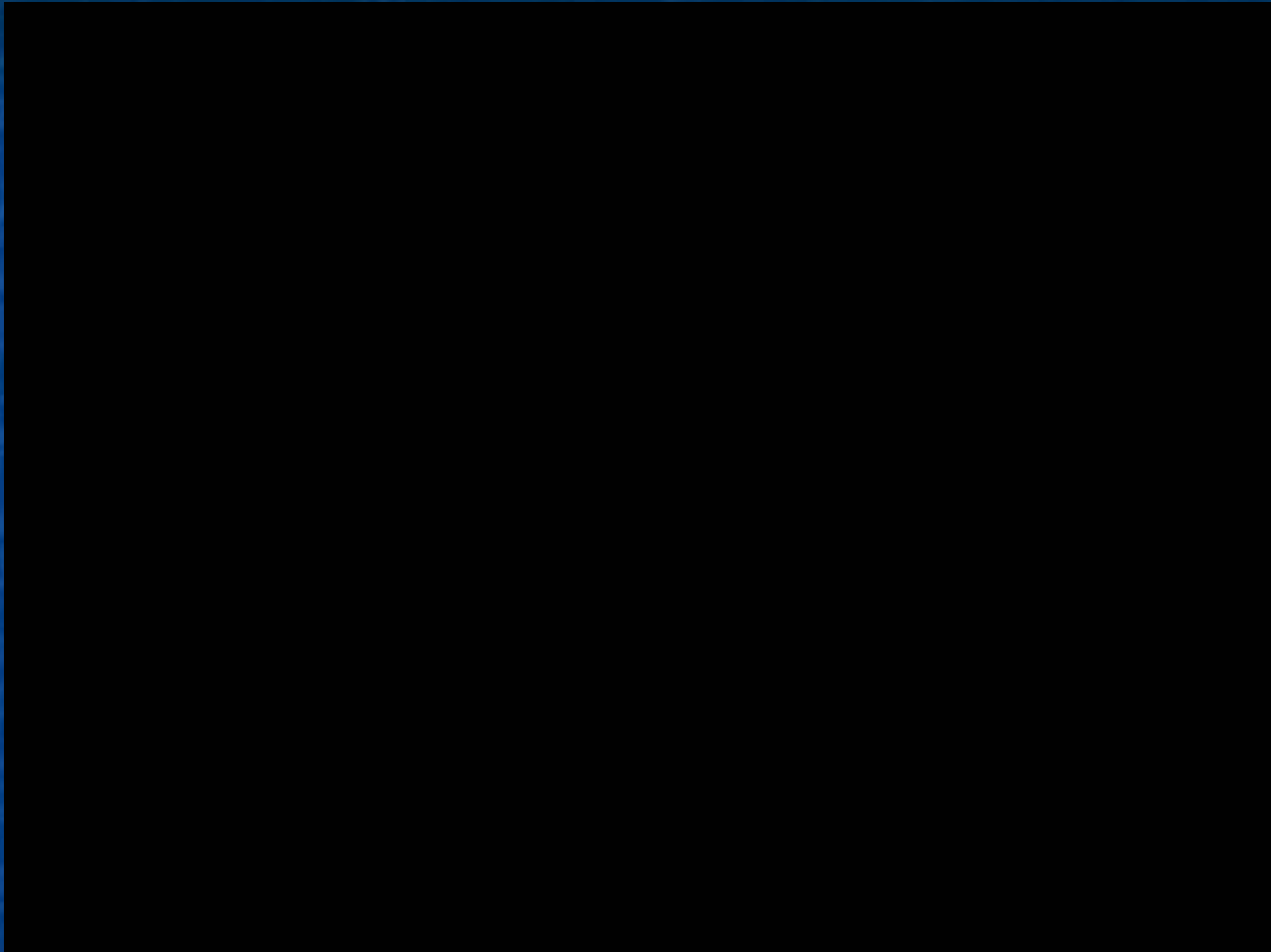
- Большая неравномерность структуры, обусловленная высокой скоростью охлаждения в интервале кристаллизации
- Низкая плотность центральных зон слитка
- Зональная ликвация
- Образование термических трещин

## Преимущество метода

Возможность организовать непрерывность технологической цепочки от плавки до готовой продукции



**Фильм, фильм, фильм...**



# **Основы технологии литейного производства**

## **Фасонное литье**

# Основы технологии производства отливок

## 1. Получение слитков

- ▣ Литье слитков в изложницы
- ▣ Непрерывное и полунепрерывное литье слитков

## 2. Получение фасонных отливок

- ▣ Литье в разовые формы
  - Литье в песчано-глинистые формы
  - Литье в оболочковые формы
  - Литье по выплавляемым моделям
- ▣ Литье в формы многократного использования
  - Литье в кокиль
  - Литье под давлением
  - Центробежное литье
  - Другие способы литья

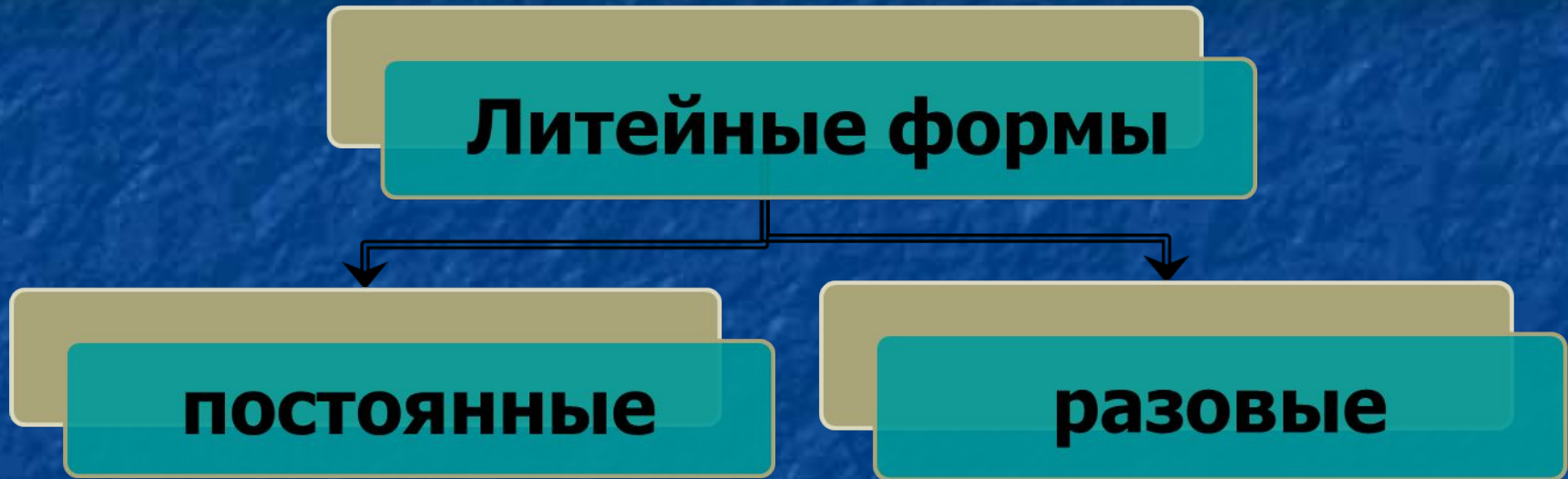
# Назначение фасонного литья

- Получать отливки близкие по размерам и форме к детали



- Получать отливки с минимальными припусками и максимальной чистотой поверхности
- Получать отливки без дефектов
- Получать отливки с минимумом трудовых и материальных затрат и минимальной себестоимостью

# Фасонное литье



Чугун, сталь – 85-90% фасонных отливок получают литьем в песчаные формы.

Al, Mg — > 60% отливок получают литьем в кокили, под давлением, центробежным литьем; < 40% отливок – литьем в землю.

Cu, Ni — < 15 – 20% литьем в кокиль, под давлением, центробежное литье; > 80% – литье в землю.

Zn, Pb, Sn – 100 % литье в многократные формы.

# Этапы технологического процесса литья

**Подготовка литейного производства**

```
graph TD; A[Подготовка литейного производства] --> B[Изготовление отливок]; B --> C[Отделка и контроль отливок];
```

**Изготовление отливок**

**Отделка и контроль отливок**

# Подготовка литейного производства

**Разработка технологического процесса получения отливки**

**Изготовление модельно-опочной и другой технологической оснастки**

**Приобретение исходных формовочных, шихтовых и других материалов**



# Изготовление отливок

## Подготовка формы

## Подготовка расплава



# Отделка и контроль отливок

