



# Лекція 8

## Литьє по

# выплавляемым моделям

Поток 21 МС

Автор доц. Тарабанова В.П.

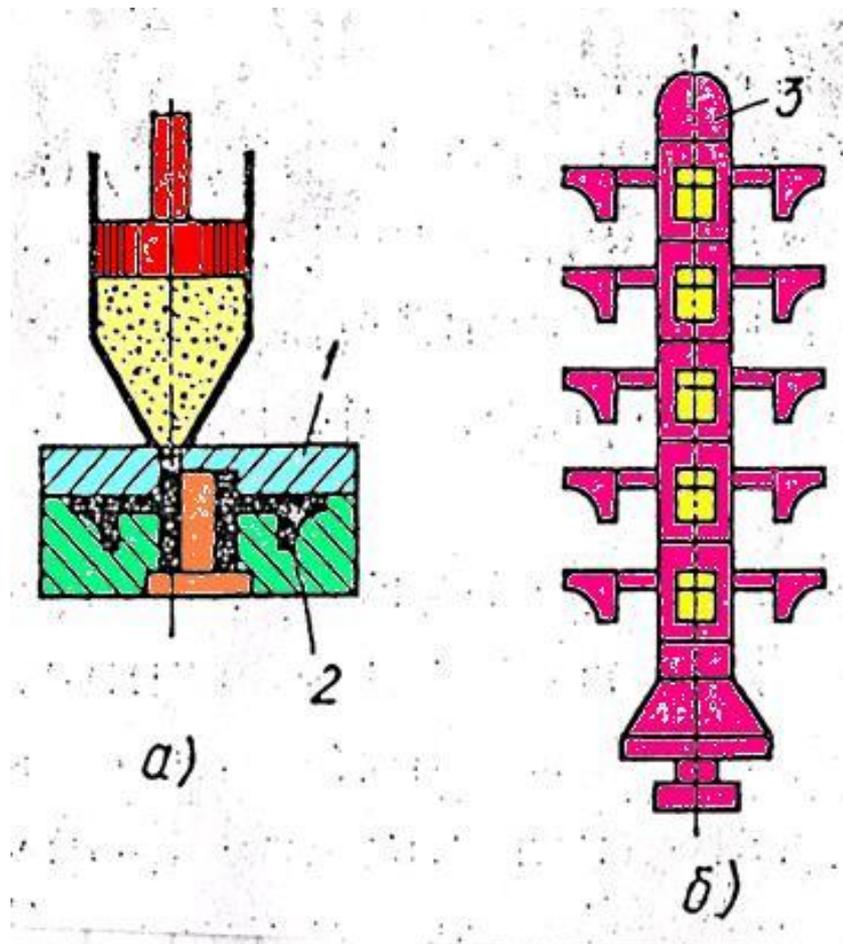
Lect 8\_21MC\_LV\_TVP\_2017

# План лекции

1. Последовательность изготовления многослойной оболочковой формы
2. Формовка в холодном и горячем состоянии
3. Контроль технологических свойств оболочковых форм
4. Классификация форм для литья по выплавляемым моделям
5. Технологические особенности отливок
6. Причины отклонения размеров и конфигурации отливки

# Последовательность изготовления многослойной оболочковой формы по выплавляемым моделям

Модель изготавливают в разъемной пресс-форме 1 (а), рабочая полость которой имеет конфигурацию отливки

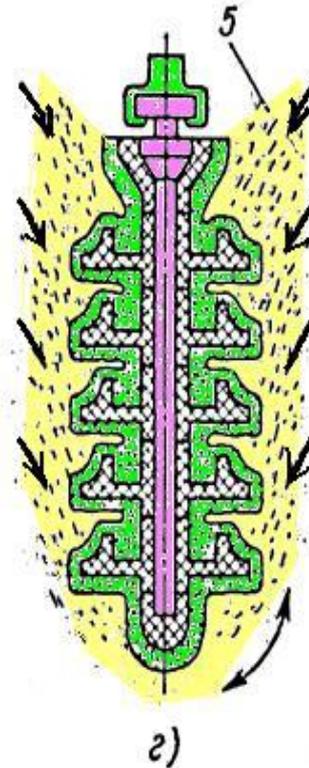
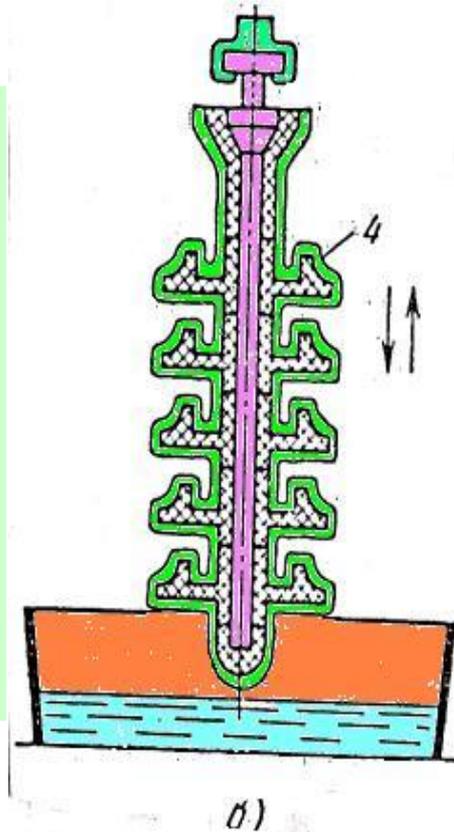


Готовые модели собирают в блок 3 (б)

Элементы литниковой системы изготавливают из того же материала, что и модель

# Основные операции литья по выплавляемым моделям

Блок моделей погружают в емкость с жидкой суспензией, на поверхности модели образуется

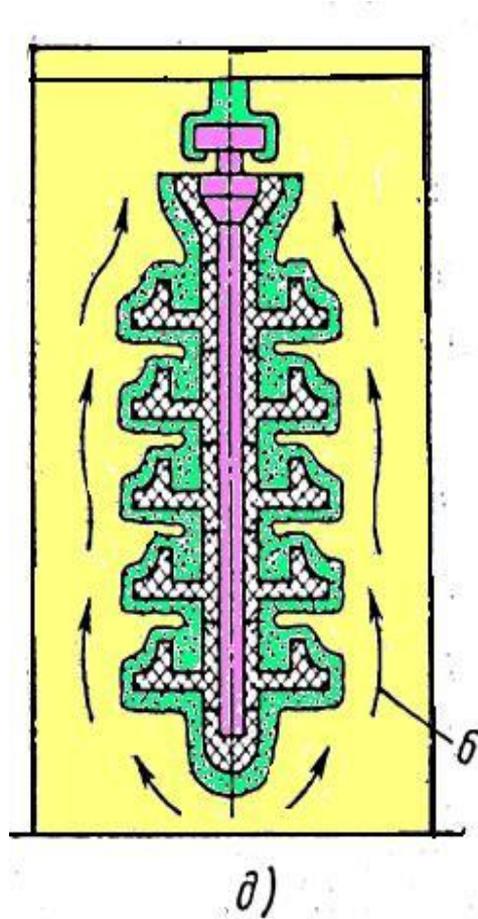


тонкий слой 4 суспензии. Для упрочнения обсыпают песком 5 (г)

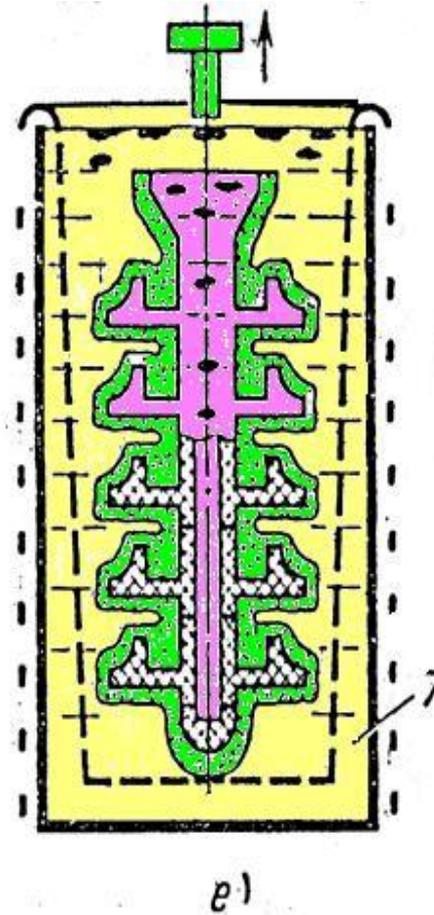
Операцию нанесения суспензии и обсыпки повторяют до получения на модели 3...10 слоев оболочки

# Основные операции литья по выплавляемым моделям (продолжение)

Каждый слой  
покрытия  
высушивают  
на воздухе  
или в парах  
аммиака 6 (д)



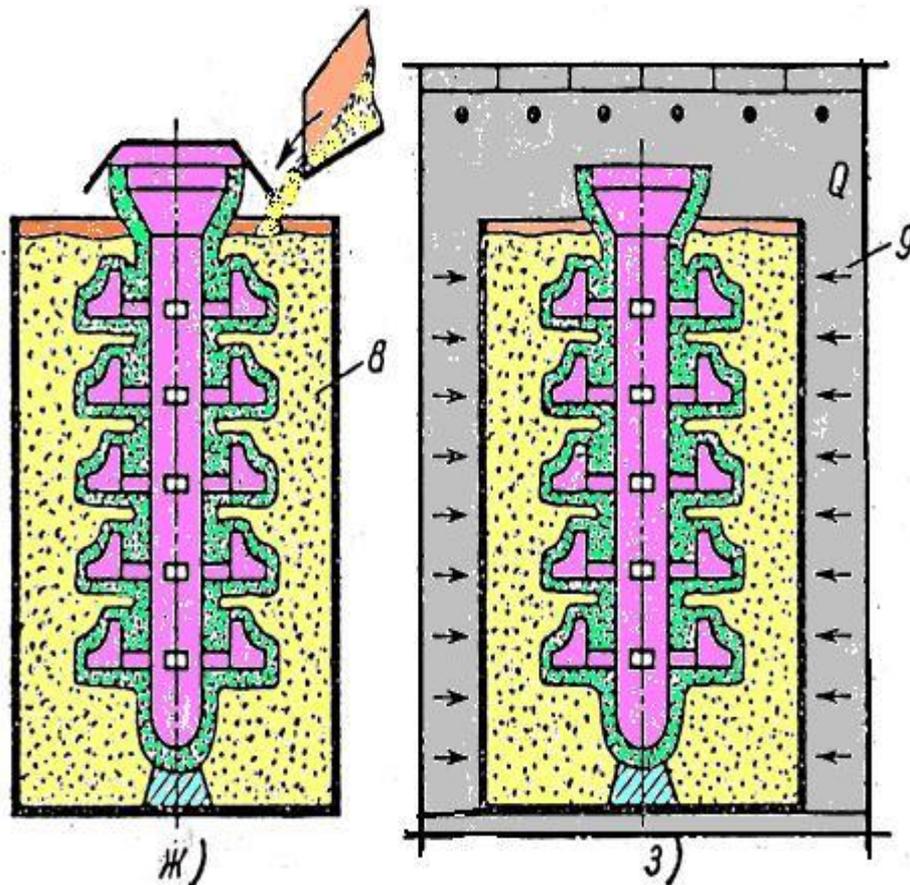
После сушки  
модель  
выплавляют



Удаление выплавляемой модели проводится в горячей воде 7 (е)

# Основные операции литья по выплавляемым моделям (продолжение)

Для упрочнения перед заливкой оболочковую форму помещают в металлический контейнер

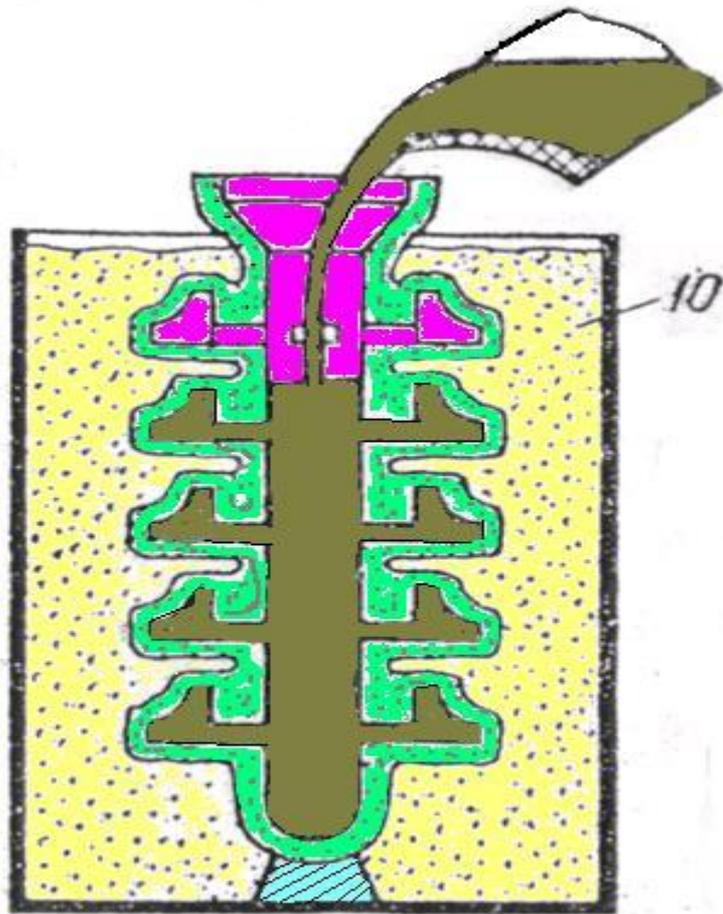


и засыпают огнеупорным материалом

Для удаления остатков моделей из формы и прокаливания оболочковой формы контейнер помещают в печь 9 (з)

# Заливка жидкого металла

Прокаленную форму 10 извлекают из печи и заливают расплавом  
(и)



Модели отливки и литниковой системы изготавливают из материалов, имеющих невысокую температуру плавления (воск, стеарин, парафин)

# Преимущества литья по выплавляемым МОДЕЛЯМ

1) Получение отливок из любых сплавов.

2) Создание сложных конструкций, объединение нескольких деталей в один узел.

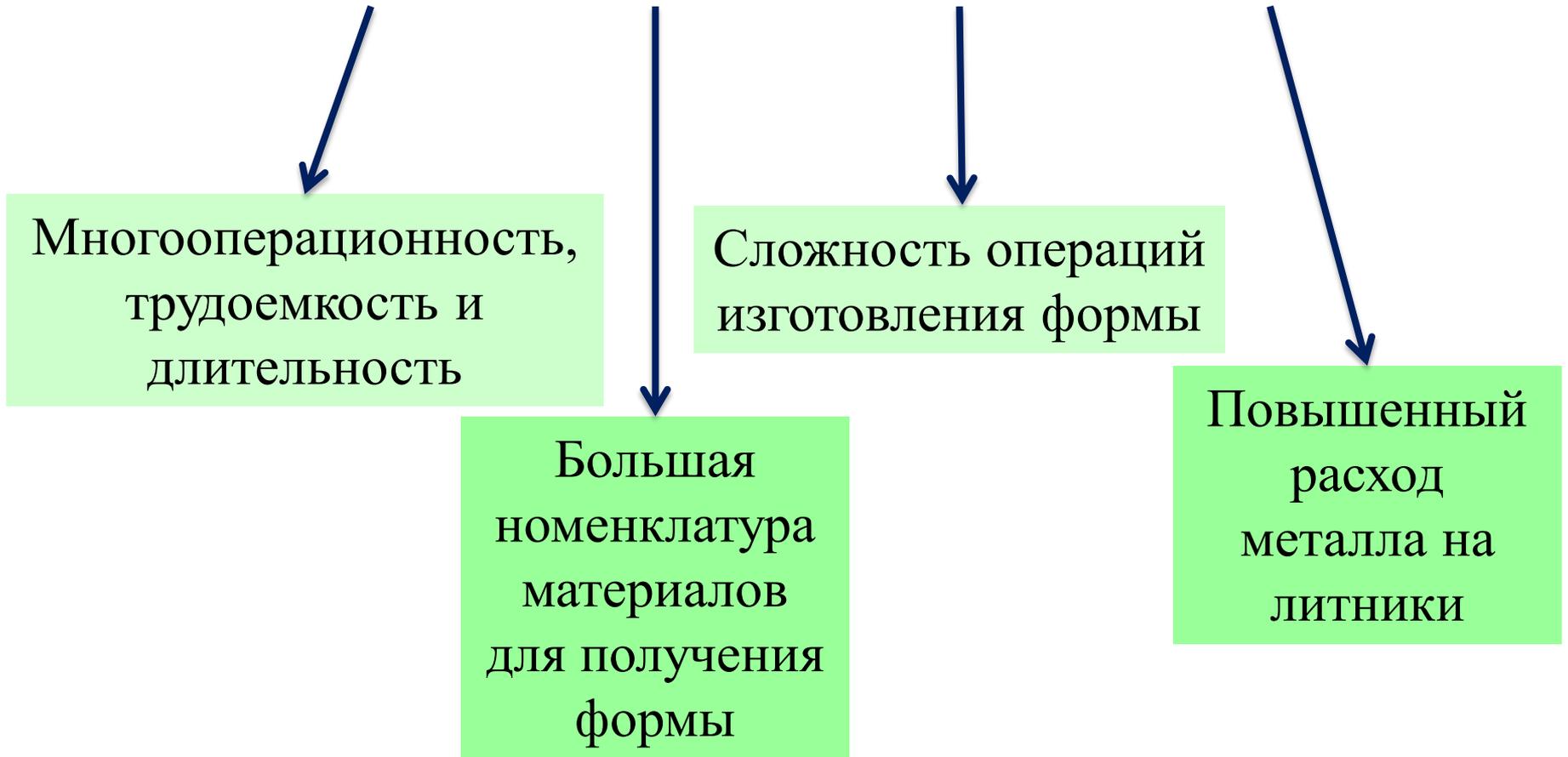
3) Изготовление отливок, максимально приближающихся по конфигурации к готовой детали.



4) Уменьшение расхода формовочных материалов.

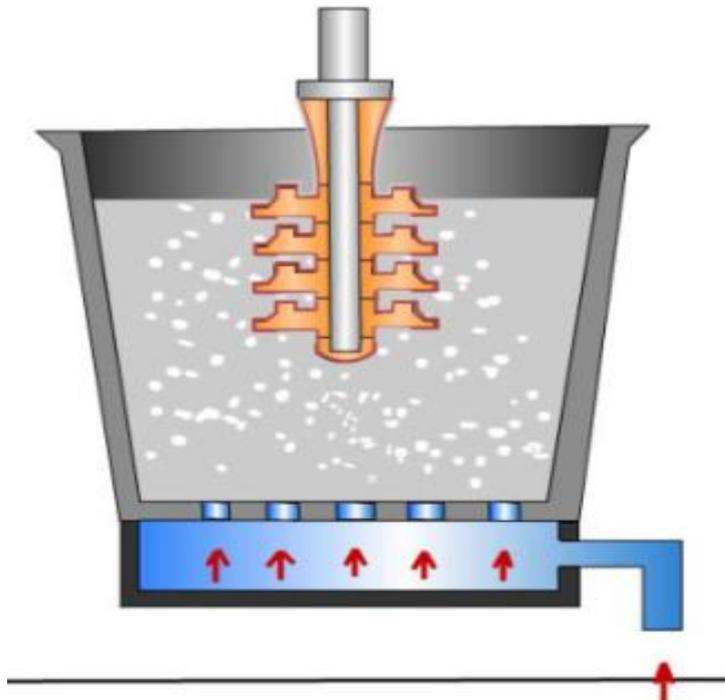
5) Изготовление отливок повышенной точности из сплавов с особыми свойствами

# Ограничения литья по выплавляемым моделям



# Формовка при литье по выплавляемым МОДЕЛЯМ

Для предупреждения разрушения оболочковой формы при заливке её заформовывают в сыпучие огнеупорные материалы (кварцевый песок, шамотный кирпич)



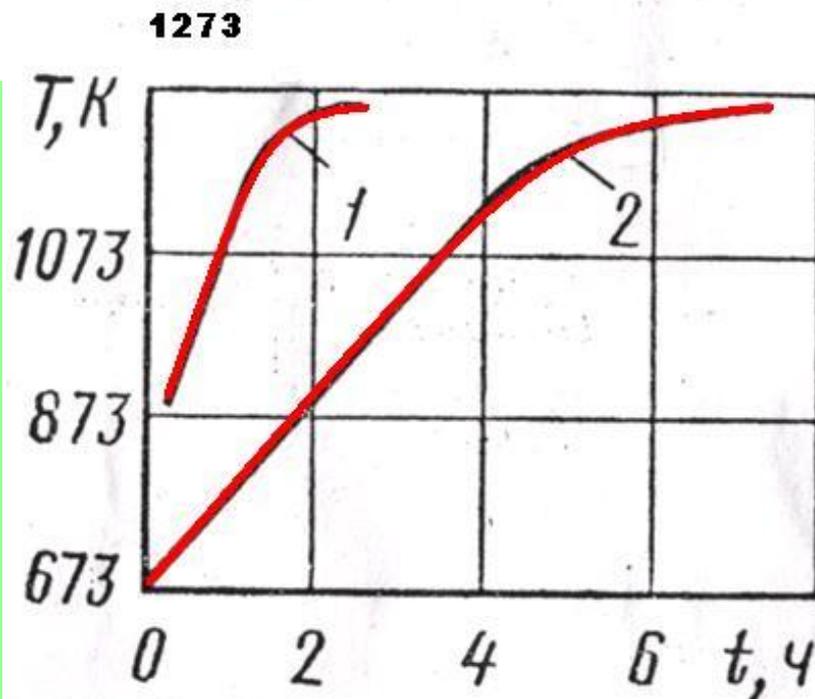
Формовка проводится

В холодном состоянии  
(используют в единичном мелкосерийном производстве)

В нагретом состоянии (в массовом производстве формы прокаливают для удаления остатков модельного состава, воды)

# Режимы прокаливания оболочек

Оболочковые формы прокаливают 1 час и загружают в печь при температуре 600...630 °С (кривая 1)



Оболочковая форма, заформованная в сыпучий огнеупорный материал прокаливается 6...8 час (кривая 2)

После нагрева до 900...1000 °С (~ 1200 К) дают выдержку для завершения процесса прокаливания

# Классификация форм для литья по выплаваемым моделям

Оболочковые  
получаются в  
результате выплавки  
модельного состава  
из огнеупорного  
покрытия в  
электрошкафах,  
ваннах с горячей  
водой, струей пара  
или горячего воздуха

С влажным  
наполнителем  
применяются при  
литье отливок  
большой точности  
(лопатки газовых  
турбин и др.)

С сыпучим  
наполнителем

# Оболочковая форма с сыпучим наполнителем для отливки мелких деталей

Применяются оболочковые формы с сыпучим наполнителем. Происходит засыпка и уплотнение наполнителя вокруг керамической оболочки

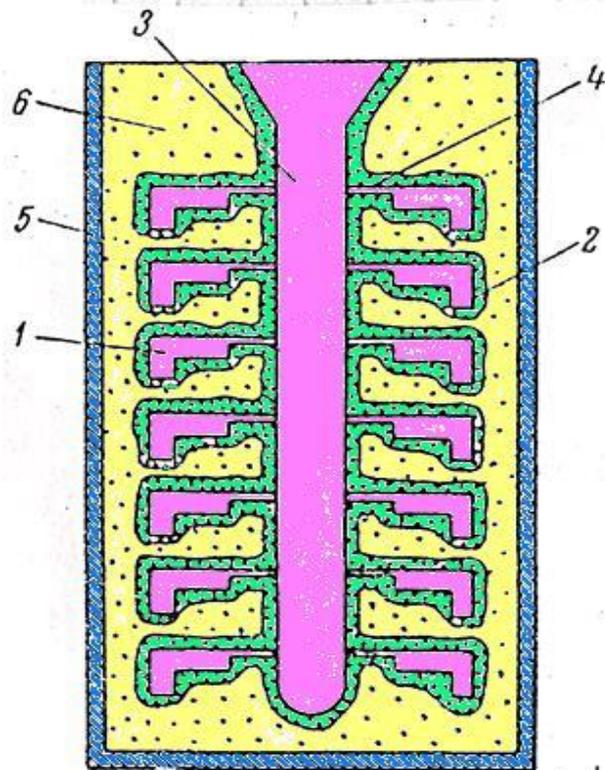
## Способы заливки

Свободная

Вакуумная

Заливка под давлением воздуха

Центробежное



1 – полость формы

2 – оболочковая форма

3 – стояк

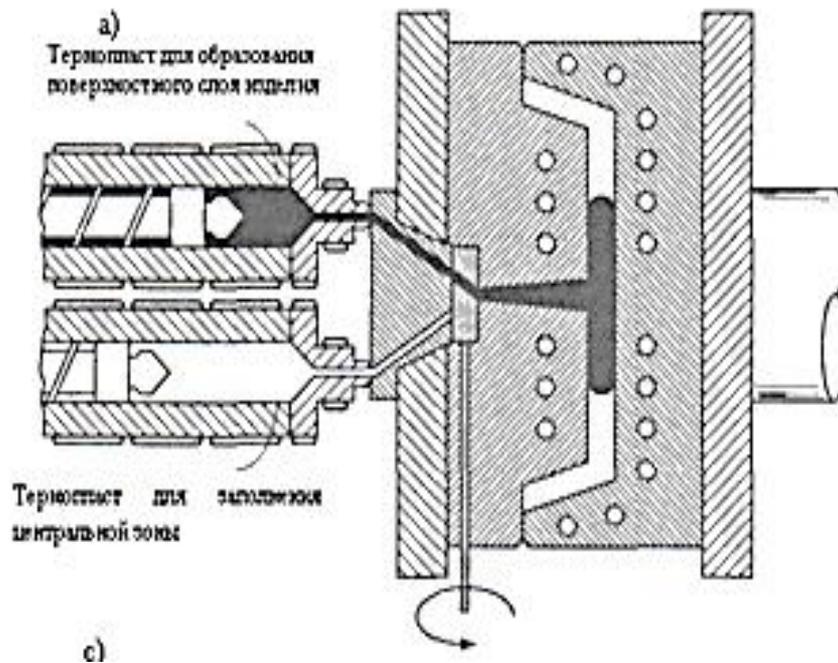
4 – питатель

5 – кожух

6 – наполнительный материал

# Технологические особенности отливок по выплавляемым моделям

Качество отливок определяется моделями, пресс-формами, литейной формой



Получают отливки с очень тонкими стенками, что зависит от сплава, способа заливки и габаритов отливки. Может составлять 1...2 мм.

Прочность обеспечивается рациональным подбором сечений. Для образования полостей в отливках применяют керамические стержни. Удовлетворительные результаты для отливок с габаритными размерами до 350 мм.

# Дефекты отливок

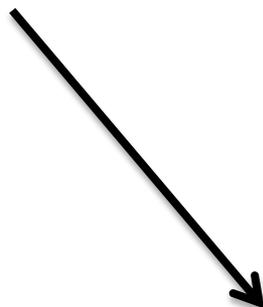


Внутренние

Несоответствие  
химсостава и  
механических свойств

Поверхностные

Отклонения  
размеров и  
конфигурации



Повышенная  
шероховатость  
вследствие  
недостаточной  
подготовки  
поверхности  
пресс-форм

Заливы,  
наплывы,  
«гребешки» из-  
за  
проникновения  
расплава в  
трещины  
оболочковой  
формы

Обезуглероженный  
слой: надо ввести в  
состав суспензии  
карбюризатор

# Виды внутренних дефектов отливок



Газовые раковины



Усадочные раковины и пористость

Горячие трещины



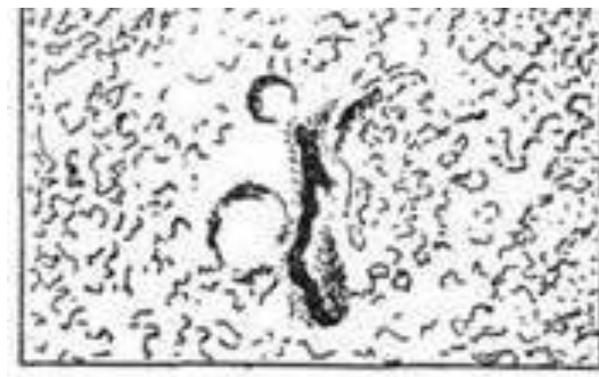
Недостаточное питание



Очень высокая температура



Нарушение химического состава



Причины



Нетехнологичность конструкции



Высокая температура заливки

# Причины отклонения размеров и конфигурации отливки



Нестабильность  
усадки  
модельного  
состава

Содержание  
воздуха в  
модельных  
составах

Деформация  
оболочковой формы

Полиморфные  
превращения при  
нагреве

Нестабильность  
усадки металла  
отливки

## Задания для самостоятельной работы

1. Укажите способ предотвращения разрушения оболочковой формы при заливке её металлом.
2. Каким испытаниям подвергают оболочковые формы?
3. Укажите факторы, определяющие выбор способа заливки при литье по выплавляемым моделям.

## Тема

### ЛИТЬЕ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

Литература: Степанов Ю.А. «Технология литейного производства», стр. 6...7, 48...50