

## **Практическая работа №3**

### **Трещины в отливках.**

#### **Причины возникновения, меры предупреждения**

Трещина - это разрыв сплошности тела отливки под воздействием напряжений в тех местах, где эти напряжения превысили предел прочности сплава при данной температуре.

Если разрыв происходит в момент, когда металл находится в пластическом состоянии, трещина называется «горячей», а в упругом состоянии - «холодной».

Напряжения в отливках возникают по разным причинам.

Различают термические (температурные) напряжения, механические (усадочные), напряжения и фазовые (структурные).

Термические напряжения в отливках возникают вследствие неравномерности поперечных сечений различных частей отливки; высокой температуры сплава при заливке; одностороннего чрезмерного разогрева при неправильном подводе металла в форму.

Механические напряжения возникают в отливках вследствие затрудненной усадки («жесткая» конструкция отливки; низкая податливость форм и стержней).

Фазовые напряжения возникают при структурных превращениях, сопровождающихся резким изменением объема, что в свою очередь зависит от природы сплава и соблюдения режима термообработки. Опасность возникновения напряжений и трещин возрастает при наличии в конструкции отливки резких переходов от тонких сечений к толстым, острых без скруглений углов в местах перехода; плохое раскисление металла; сильный пригар, особенно на развитых плоских поверхностях.

Иллюстрацией возникновения напряжений и, как следствие трещин служит рамная конструкция для определения величины этих напряжений (рис.1)

Рама состоит из тонких прутков I, более толстого II и поперечин среднего сечения III (рис.3.1a).

При охлаждении рамки после заливки прутки II, имеется более толстое сечение дольше находится в пластическом состоянии.

Прутки I, затвердевая быстрее, оказывают на прутки II сжимающие усилия. В этот период напряжений не возникает т.к. II

пруток находится в пластическом состоянии. Когда же прутки I затвердеют и перейдут в упругое состояние, в прутке II будет продолжаться процесс кристаллизации

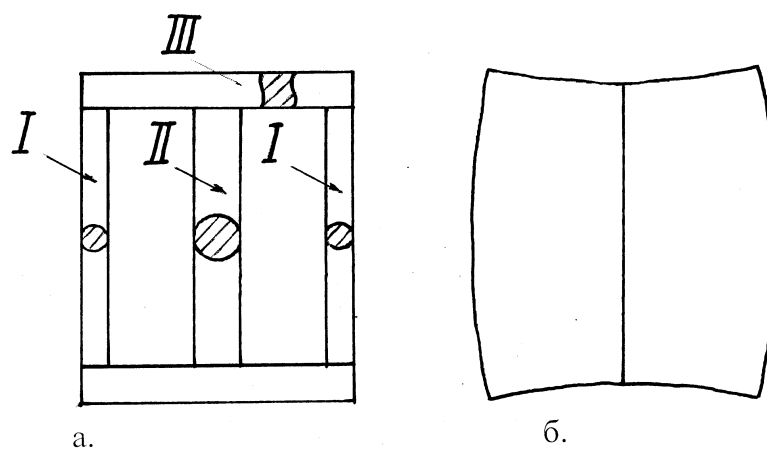


Рис. 3.1 Рамная конструкция

и усадки, оказывая на прутки I сжимающие усилия. Прутки I будут упруго изгибаться, оказывая в свою очередь, на пруток II растягивающие усилия (рис.3.1 б). При этом может произойти разрыв прутка II в тех местах, где сплав еще не приобрел достаточной прочности, т.е. в местах «тепловых узлов».

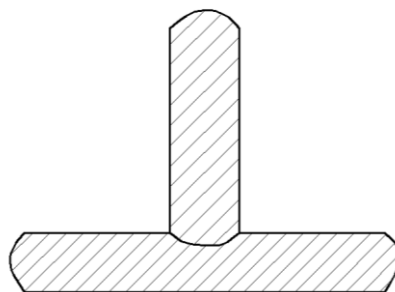


Рис.3.2

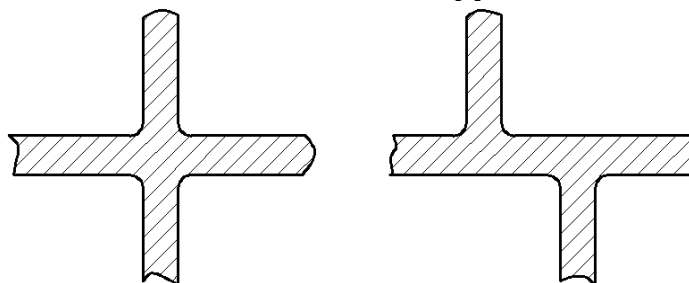
Этот разрыв относится к «горячей» трещине, т.к. образование их происходит при достаточно высоких температурах ( $1360^{\circ}\dots 1300^{\circ}\text{C}$ ) и разрыв происходит по границам зерен, то они имеют характерную крупнозернистую, окисленную поверхность, извилистую форму. Холодные трещины возникают под воздействием упругих напряжений, т.е. после окончательного затвердевания, как правило, в тонких частях отливки.

Они имеют ровную форму, мелкозернистую блестящую поверхность. Наиболее опасным интервалом для Fe-C сплавов

является область «синеломкости» ( $t^{\circ}-265^{\circ}\dots 190^{\circ}\text{C}$ ), область образования холодных трещин.

Меры предупреждения образования трещин в отливках

1. Улучшение технологичности конструкции отливки.



не правильно

правильно

Рис.3.3 Способы пересечения стенок отливок

2. Технологические мероприятия.

а) выполнение достаточных радиусов перехода от толстых сечений к тонким, в местах подвода питателей и установки прибылей;

б) установка холодильников (внутренних и наружных) в тепловых узлах;

в) повышение податливости форм и стержней;

г) устройство усадочных ребер;

д) термообработка для снятия напряжений.



1) увеличение податливости формы за счет применения податливых формовочных смесей (например, введения в них древесных опилок) и создания полостей в тех частях формы, которые располагаются между выступающими частями отливок;

2) упрочнение слабых мест в отливках. Это может достигаться, во-первых, путем установки холодильников, во-вторых, установки ребер жесткости, в-третьих, создания плавных переходов в сопряжениях;

3) устранение выступающих частей в отливках путем изменения конструкции детали или расчленение их на более простые узлы с последующей сваркой (может применяться лишь как крайняя мера);

4) снижение температуры и скорости заливки, если это не вызывает других дефектов в отливке. Ослабление местных разогревов за счет выбора рациональной конструкции литниковых систем;

5) снижение содержания в сплаве примесей,

способствующих развитию интервала хрупкости, например, в железных сплавах к таким примесям относятся сера, фосфор, водород.

б) введение небольших технологических добавок, модифицирование - все это может значительно увеличить трещиностойкость сплава и резко снизить брак по горячим трещинам без изменения технологии изготовления формы и конструкции отливки или тепловых условий ее формирования

### **Методика проведения работы.**

Студентам предлагаются реальные отливки с дефектами, описанными в данной работе.

#### ***Требуется:***

а) составить описание дефектов с указанием характерных признаков;

б) сделать эскизы отливок с указанием дефектных мест и объяснением места их расположения;

в) дать оценку возможности и трудоемкости исправления, указать способ исправления;

г) указать предположительные причины возникновения дефектов;

д) дать рекомендации по их предотвращению.

Отчет по данной работе должен содержать общее описание изучаемых дефектов и ответы по пунктам а, б, в, г, д.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО**

**Механико-технологический факультет**

**Кафедра «МиТОМ»**

**ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 3  
по дисциплине «Управление качеством продукции металлургического  
производства»**

**на тему: «Трещины в отливках.  
Причины возникновения, меры предупреждения»**

**Выполнил: студент гр. МЛ-41  
Тимофеев Е.С.**

**Принял: преподаватель  
Герасимова О.В.**