

Улькина В. Оглоблин Г.В.,

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет.

Россия. Комсомольск на Амуре.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОРОЧКИ РАСПЛАВА В КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ.

В работе рассматривается методика определения, толщины корочки расплава парафина в кристаллизаторе переменного сечения.

Ul'kina V. , Ogloblin G.V.,

Amur Humanities and pedagogical State University.

Russia. Komsomolsk na Amure.

METHOD of DETERMINING a CRUST melt in the MOULD of VARIABLE SECTION.

The paper considers the method of determining the thickness of the crust melt paraffin wax in the mould of variable section.

В работе [1] на основании полученных результатов для кристаллизатора, при разливке металлов и сплавов, установлены величины плотности тепловых потоков для наклонной и вертикальной стенок. Определены значения коэффициентов теплопередачи кристаллизатора и теплоотдачи заготовок. Установлено, что более 50% тепла разливаемого металла отводится в кристаллизаторе. В исследованиях использовались традиционные методики моделирования на модельных материалах, таких как парафин, свинец, вода. При этом авторы использовали точечный метод фиксации температур с помощью термопар в заданной области кристаллизатора. Полученный материал обрабатывался и давал возможность построить дискретную картину распределения теплового поля. Предлагаемая методика моделирования тепловых процессов применяет эти материалы, но отображает информацию в пространственном формате видимого диапазона световых волн с использованием термотропных жидких кристаллов[2] и градиентных термограмм.

Цель данной работы:

1. Отработать методику моделирования тепловых полей для парафина;
2. Получить картину тепловых полей в видимом формате;
3. Рассчитать величину корочки расплава. Материал – парафин.

Для проведения модельного эксперимента нам потребовалось собрать установку, состоящую;

1. Натурного кристаллизатора;
2. Расплава парафина;
3. Жидких кристаллов с мезофазой 47–54°C,

4. Термометра типа ТМ 730 с цифровым отображением информации.

5. Фоторегистратора «Panasonic DMC –FS42»

. На рис.1 показана схема кристаллизатора переменного сечения в двух проекциях: 1- бойки совершающие возвратно - поступательные движения в горизонтально плоскости, 2 – боковые пластины совершающие движения в вертикальной плоскости. Принцип работы такого кристаллизатора состоит в следующем в полость заливают расплав, предварительно перекрыв затравкой дно. В кристаллизаторе на границах раздела расплава бойков и пластин формируется корочка [3] таким образом, жидкий металл находится в чулке. По заданной программе происходит обжатие чулка с металлом, что приводит к выходу из кристаллизатора готового изделия в виде профиля.

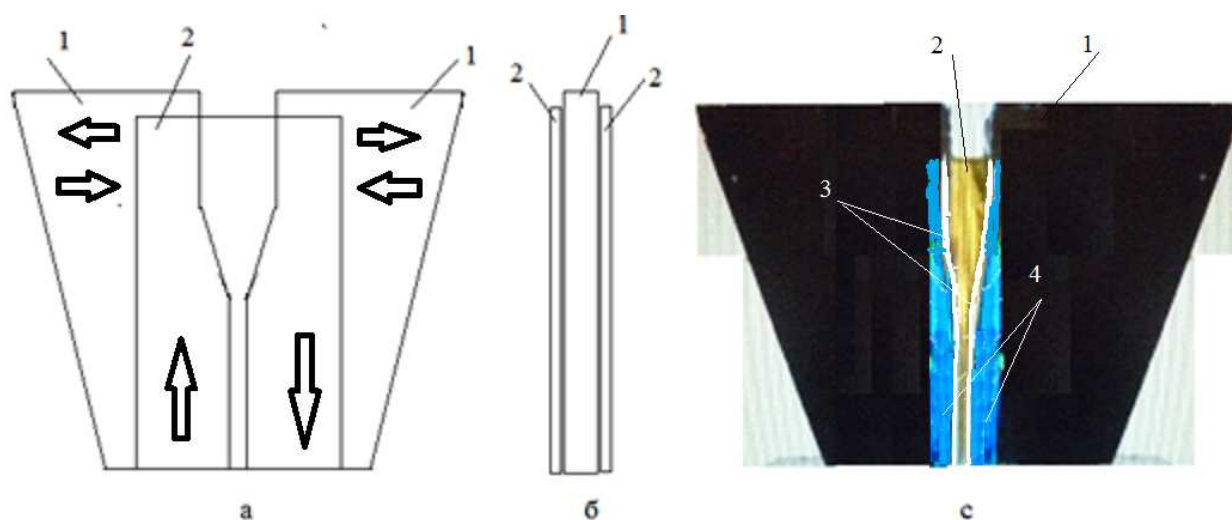


Рис.1 Схема кристаллизатора. а. Вид А. 1. бойки кристаллизатора, 2. боковые подвижные пластины. б. Вид В. с. Кристаллизатор с расплавом 2 парафина. Корочка 3, и термограмма 50°C на границах раздела 4.

Работу кристаллизатора моделируем с помощью расплава парафина. Тепловые режимы с помощью жидких кристаллов. Равномерная по толщине плёнка жидких кристаллов наносится на подготовленную поверхность бойков. Для отображения в видимом формате динамики роста корочки расплава боковые стенки кристаллизатора выполняем из жаропрочной прозрачной плёнки толщиной 0,2мм. Плёнки приклеиваем к бойкам по месту боковых пластин. Выходное окно кристаллизатора перекрывается затравкой. Таким образом, кристаллизатор подготовлен к работе.

Заливаем в полость кристаллизатора расплав парафина температурой 54°C, даём ему охладиться, до комнатной температуры. По мере остывания отслеживаем и фиксируем электронной камерой в режиме видео рост и формирование корочки расплава парафина на границе раздела боёк-расплав.

Процесс остывания расплава парафина 2 контролируется градиентной термограммой 4. Считывание информации с термограммы по градуированной шкале цветности для жидких кристаллов холестерического типа с мезофазой 47-54°C. [4]. Так в момент равный 25с. на границе раздела расплав-корочка - боёк температура равна 50°C.

Рост корочки расплава парафина можно проследить по видеокдрам измерив - толщину и скорость роста корочки по двум координатам. Так для временного отрезка 25с толщина корочки $D = 0,0026\text{м}$

С другой стороны толщину корочки D можно определить, применяя выражение из работы [1]:

$$D = \beta \sqrt{\tau} \quad ,$$

где D – толщина корочки, мм, β – коэффициент затвердевания парафина, $\text{м/с}^{0,5}$, τ – время, с.

Значение коэффициента затвердевания β возьмём из работы [1]. Для парафина $\beta = 0,563 \cdot 10^{-3} \text{м/с}^{0,5}$. Тогда для временного отрезка 25с толщина корочки $D = 0,002815\text{м}$.

Вывод. Полученные результаты согласуются на 92,3% , что подтверждает правильность методики исследования.

Литература.

1. Стулов В.В. Одинокое В.И., Оглоблин Г.В. Физическое моделирование процессов при получении литой деформированной заготовки - Владивосток: Дальнаука, 2009: -175 с.

2. Г.В.Оглоблин. Опыты с жидкими кристаллами.//Физика в школе. №5,1977,с.94,99.

3 Г.В. Оглоблин, В.В. Стулов. Методика моделирования формирования корочки заготовки в кристаллизаторе. //Известия ВУЗов. Чёрная металлургия.№10.2012.С.67-69.

4. Оглоблин Г.В., Бревнов Д. Моделирование обтекания воздушным потоком тел с помощью жидкокристаллического детектора.//Актуальные вопросы развития образовательной области технология. Материалы У1 Международной электронно-заочной н.-п.к. Комсомольск на Амуре. 2010г.С.239-242.

