

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Вопросы теории литейных процессов»

(название дисциплины)

22.04.02 «Металлургия»

(код направления (специальности) подготовки)

1 семестр

(семестр)

1. **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:** обеспечение базовой теоретической подготовки студентов по профилю специальности; изучение теоретических основ процессов заполнения литейной формы, кристаллизации расплавов, затвердевания и охлаждения отливки, приобретение навыков практических расчётов основных физических и технологических параметров процесса получения отливок.
2. **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:** Учебная дисциплина «Теория литейных процессов при плавке и литье цветных сплавов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 ОПОП ВО.
3. **КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:**
 - ОК-3 «Обладать готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала»;
 - ОК-11 «Обладать готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности»;
 - ПК-1 «Обладать способностью управлять реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов».

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Раздел 1. Физико-металлургические процессы плавки литейных сплавов

Тема 1.1. Свойства металлов и сплавов

Свойства металлов и сплавов в жидком твёрдом состояниях. Особенности перехода металла из твёрдого состояния в жидкое и из жидкого в твёрдое. Современные представления о строении металлических расплавов. Основные закономерности взаимодействия жидких металлов с газами. Взаимодействие с водородом, азотом, кислородом, сложными газами.

Тема 1.2. Процессы, происходящие при плавке металлов.

Защита металлических расплавов от загрязнения при плавке. Рафинирование, раскисление металлических расплавов. Тепло-и массоперенос в металлических расплавах. Растворение твердых добавок. Испарение и кипение

расплавов. Взаимодействие металлических расплавов с материалами футеровки плавильных печей. Образование шлака. Физико-химические основы применения шлаков и флюсов в качестве защитных покровов. Плавка в защитной атмосфере и в вакууме.

Тема 1.3 Рафинирование расплавов от нерастворимых примесей.

Проблема неметаллических включений в отливках. Очистка расплавов от растворимых примесей. Основы дегазации металлических расплавов. Особенности процессов дегазации в условиях литейного производства. Раскисление. Выбор раскислителей. Свойства и поведение продуктов раскисления.

Раздел 2. Гидравлические процессы литья

Тема 2.1 Основные законы литейной гидравлики

Классификация способов заливки форм и типов литниковых систем. Структура потоков жидких металлов. Истечение расплава из ковша и заполнение формы. Конструкции литниковых систем. Основы расчета.

Тема 2.2. Движение неметаллических частиц в потоке расплава и их задержание.

Характер неметаллических частиц в расплавах и их свойства. Особенности конструкций литниковых систем и шлакоуловителей. Расчёт шлакоуловителей.

Тема 2.3. Заполнение литейной формы расплавом.

Охлаждение расплава при разливке. Жидкотекучесть сплавов. Заполняемость форм.

Раздел 3. Кристаллизационные процессы

Тема 3.1. Термодинамическая теория кристаллизации.

Понятие свободной энергии сплава. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация.

Тема 3.2. Формирование кристаллической структуры.

Формирование структуры сплавов. Типы кристаллических структур сплавов в отливках. Примеси в кристаллической структуре отливок. Неметаллические включения. Газы. Дендритная и зональная ликвация.

Тема 3.3. Регулирование кристаллизационных процессов.

Возникновение и рост кристаллов. Влияние растворимых и нерастворимых примесей. Неравновесная кристаллизация сплавов при различных условиях охлаждения. Роль диффузионного (концентрационного) переохлаждения в образовании структуры. Влияние характеристик дендритной структуры на свойства металла. Модифицирование.

Раздел 4. Процессы затвердевания отливок

Тема 4.1. Методы исследования затвердевания отливок. Классификация литейных форм. Тепловые свойства литейных сплавов и материалов форм.

Тема 4.2. Строение затвердевающей отливки. Расчёт затвердевания полупространства. Влияние конфигурации отливки и технологических факторов на затвердевание.

Тема 4.3. Взаимодействие отливки с формой. Охлаждение отливки в форме. Регулирование тепловых процессов.

Раздел 5. Усадочные процессы

Тема 5.1. Физическая природа усадки. Виды усадки. Усадочная пористость.

Тема 5.2. Усадочные раковины. Расчёт усадочных раковин.

Тема 5.3. Влияние технологических факторов и состава сплава на формирование усадочных раковин. Прибыли и их классификация.

Тема 5.4. Методы расчёта усадочных раковин и прибылей. Регулирование работы прибылей и организация питания.

Тема 5.5. Усадочные деформации.

Раздел 6. Процессы образования трещин в отливках

Тема 6.1. Процессы образования трещин в отливках.

Тема 6.2. Механизм и причины образования горячих трещин. Факторы, определяющие развитие горячих трещин. Методы предотвращения образования горячих трещин.

Тема 6.3. Литейные напряжения и развитие холодных трещин. Возникновение напряжений в отливках. Виды напряжений.

Тема 6.4. Теоретический анализ напряжённого состояния отливки.

Тема 6.5. Пути уменьшения литейных напряжений.

Тема 6.6. Коробление отливок.

Тема 6.7. Холодные трещины. Меры по предотвращению холодных трещин.

5. ВИД АТТЕСТАЦИИ - экзамен

6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ — 5 зач.ед.

Составитель: доцент кафедры «ТФ и КМ»

В.Н.Шаршин

Заведующий кафедрой «Технология функциональных и конструкционных материалов»

В.А.Кечин

Председатель учебно-методической комиссии направления

В.А.Кечин

Декан МТФ

А.И.Ёлкин

Дата: 22.04.2015г.

