

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТ**

по ПМ. 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и
эффективным использованием технологического оборудования в литейном
производстве черных и цветных металлов»

МДК 02.01 «Основы входного контроля»

для студентов специальности 22.02.03 Литейное производство черных и
цветных металлов

Челябинск, 2021

Методические рекомендации
составлены в соответствии с
программой ПМ 02«Контроль
за соблюдением
технологической дисциплины
и эффективным
использованием
технологического
оборудования в литейном
производстве черных и
цветных металлов»

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой)
комиссией
протокол №
от 2020г.
Председатель ПЦК
_____/О.Е. Алябьева/

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НМР

«__»_____
Т.Ю. Крашакова
2020 г.

Автор: Белянко Е.С., преподаватель ЮУрГТК

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

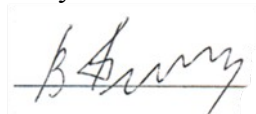
на методические рекомендации по выполнению практических работ по МДК02.01. «Основы входного контроля» для специальности
22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов,
разработанной преподавателем
Южно-Уральского государственного технического колледжа Белянко Е.С.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ составлены в соответствии с программой профессионального модуля ПМ 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов».

Методические рекомендации к лабораторным и практическим работам имеют единую структуру: цели, общие положения, ход работы, форму отчета по работе, справочные данные, литература. Тематика работ разнообразна. Темы работ определены, исходя из логики изучения междисциплинарного курса и направлены на углубление теоретических знаний и формирование умений производить технологические расчеты.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по междисциплинарному курсу МДК02.01 соответствуют программе профессионального модуля и могут быть рекомендованы к использованию в образовательном процессе по подготовке техников по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов

Ведущий специалист кузнечно-литейного дивизиона «ООО ЧТЗ УРАЛТРАК»



В.Н.Федоров



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ по ПМ 02.«Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов», МДК 02.01. «Основы входного контроля» предназначены для обучающихся по специальности Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка). Лабораторные и практические занятия являются важным элементом междисциплинарного курса. В процессе выполнения лабораторных и практических работ обучающиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания, развивают интеллектуальные и профессиональные умения, формируют элементы компетенций будущих специалистов.

Методические рекомендации предназначены для организации выполнения лабораторных и практических работ по МДК. 02.01«Основы входного контроля».

МДК. 02.01. «Основы входного контроля» предусмотрено выполнение 3-х лабораторных и 1 практической работы, направленных на формирование *элементов следующих компетенций:*

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться

с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1. Осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом (в том числе с использованием микропроцессорной техники).

ПК 2.4. Осуществлять контроль за работой приборов и оборудования.

Описание каждой лабораторной и практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения и элементы компетенций, теоретическое изложение необходимого материала (при необходимости примеры выполнения заданий), варианты заданий, описание алгоритма выполнения работы и контрольные вопросы (с целью выявить и устранить недочеты в освоении материала).

Для получения дополнительной, более подробной информации по основным вопросам учебной дисциплины в конце методических рекомендаций приведен перечень информационных источников.

Отчеты студентов по лабораторным и практическим работам должны содержать номер, название и цель работы, выполненные задания и их результаты, ответы на контрольные вопросы и выводы по проделанной работе.

Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением А.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ темы	Наименование работы	Объем (часа)
Тема 1.1.	Лабораторная работа №1 Контроль песков на глинистую составляющую	2
	Лабораторная работа №2 Контроль вязкости связующих материалов	2
Тема 1.2.	Лабораторная работа №3 Выполнение контроля формовочных материалов	2
Тема 1.3.	Практическая работа №1 Выполнение входного контроля шихтовых материалов	4
ИТОГО:		10

ЛАБОТАТОРНАЯ РАБОТА №1

Название лабораторной работы: Контроль песков на глинистую составляющую

Цель работы: формирование умений определять глинистую составляющую формовочного песка в процессе лабораторного исследования, пользоваться лабораторным оборудованием и расшифровать марку песка;

знания (актуализация):

- параметры входного контроля формовочного песка;

умения:

- определять глинистую составляющую песка

оборудование: прибор для взбалтывания модели 022

Теоретический материал:

Для обеспечения качества формовочных и стержневых смесей исходные формовочные материалы подвергают входному контролю. При этом определяют зерновой состав формовочных песков, модуль мелкости, содержание глинистой составляющей, влажность, огнеупорность. Входной контроль связующих материалов заключается в установлении соответствия их основных характеристик техническим условиям или ГОСТ.

Контроль формовочных смесей включает установление предела прочности при сжатии во влажном состоянии, влажности, газопроницаемости.

Контроль стержневых смесей, упрочняемых сушкой, включает определение предела прочности на сжатие во влажном состоянии, влажности, предела прочности на растяжение в сухом состоянии, газопроницаемости.

Химически твердеющие смеси, упрочняющиеся в оснастке, контролируют по пределу прочности при растяжении отвержденных образцов, живучести, пределу прочности при сжатии, газопроницаемости.

Пробы смеси должны иметь массу не менее 1 кг.

Контроль глинистой составляющей осуществляют в лабораторных условиях на специальных приборах. Прибор для взбалтывания модели 022 представлен на рисунке 1.

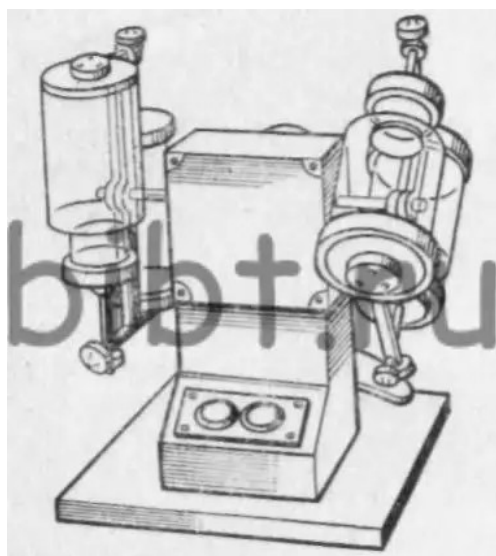


Рисунок 1 - Прибор для взбалтывания модели 022
Длительность взбалтывания 1 ч, частота вращения вала прибора 60 об/мин.

Задание 1. Определите глинистую составляющую в песках.

Ход работы:

- 1.1. Поместите навеску песка 50 г, высушенную при 105—110°C, в стеклянную банку объемом 1 л,
- 1.2. Налейте 475 см³ дистиллированной воды и 25 см³ 1%-ного водного раствора едкого натра (NaOH).
- 1.3. Установите банку в прибор для взбалтывания модели 022 (рис. 10).
- 1.4. Снимите банку, долейте воды до уровня 150 мм от дна и установите на стол для отстаивания осадка.
- 1.5. Удалите через 10 мин. слой воды уровнем 125 мм с взвешенными в ней частицами глины сифоном.
- 1.6. Долейте воду до прежнего уровня, снова взболтайте, дайте отстояться 10 мин, воду удалите сифоном.
- 1.7. Долейте воду еще раз до уровня 150 мм, взболтайте, дайте отстояться 5 мин, удалите сифоном воду с взвесью.

1.8. Повторите эту операцию до тех пор, пока вода в банке не станет прозрачной.

1.9. Отфильтруйте оставшийся в банке песок;

1.10. Высушите полученный на фильтре песок при 105—110°C,

1.11. Взвесьте высушенный песок (погрешность до 0,01 г).

Разница в массах песка и первоначальной навески 50 г показывает количество глины в песке.

2. Расшифруйте марку песка, заданную вариантом задания (таблица 1).

Таблица 1 - Варианты заданий

№ варианта	Маркировка песка
1	2K063Б
2	3K016А
3	T01А
4	П005Б
5	Ж0063А

3. Сдайте отчет преподавателю

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Название лабораторной работы: Контроль вязкости связующих материалов

Цель работы: формирование умений определять вязкость смол в процессе лабораторного исследования, пользоваться лабораторным оборудованием

знания (актуализация):

- параметры входного контроля связующих материалов;

умения:

- определять вязкость связующих материалов

Оборудование и материалы:

Вискозимитр ВЗ-1 или ВЗ-246, стакан на 100мл, секундомер, термометр с пределами измерений 0-50°C.

Задание 1.Определение вязкости вискозиметром ВЗ-1

Ход работы

- а) Снимите крышку и закройте стержнем отверстие сопла вискозиметра. Под отверстие сопла поставьте градуированный стакан.
- б) Залейте смолу температурой 20°С в рабочий цилиндр так, чтобы ее уровень совпадал с остриями указательных крючков.
- в) Выньте стержень и одновременно включайте секундомер.
- г) Когда смола в стакане достигает отметки 50 мл, выключите секундомер и зафиксируйте время истечения 50 мл. испытуемой смолы
- д). Определите вязкость по формуле №1

$$\eta_y = \tau \cdot k_v \quad (1)$$

где τ - время истечения 50 мл. испытуемой смолы, с;

k_v - поправочный коэффициент, указанный на корпусе вискозиметра находится в пределах 0,9-1,1

Задание 2. Определение вязкости вискозиметром ВЗ-246

Ход работы

- а) Установите стакан под сопло вискозиметра.
 - б) Заполните резервуар вискозиметра ВЗ-246 смолой температурой 20°С, предварительно закройте отверстие сопла пальцем.
 - в) Откройте отверстие сопла и одновременно включите секундомер.
 - г) Остановите секундомер в момент истечения всей смолы из вискозиметра и зафиксируйте время, которое показывает секундомер.
- 4.Определите вязкость по формуле №1
5. Оформите отчет и сдайте его преподавателю

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Название лабораторной работы:Выполнение контроля формовочных материалов

Цель работы: формирование умений осуществлять контроль формовочных материалов.

знания (актуализация):

- параметры контроля формовочных материалов;

умения:

- определять влажность формовочных материалов

Ход работы:

1. Возьмите формовочную смесь в количестве 20 г (взвесьте на весах).
2. Поместите ее в металлическую чашу
3. Продуйте смесь нагретым до 120° С воздухом до полного высыхания
Признаки сухой смеси: становится светлой и рассыпается.
4. Взвесьте формовочную смесь после испарения влаги.
5. Запишите данные в таблицу 2

Таблица 2

Данные исследуемого образца

Тип формовочной смеси	Вес смеси во влажном состоянии	Вес смеси в сухом состоянии

6. Ответьте на вопросы

1. Для чего нужно определять влажность смеси?
2. Какие виды контроля формовочной смеси вам известны?
3. Какой брак может образовываться, если смесь переувлажненная?

7. Решите ситуационную задачу

После того как форму уплотнили ручным способом формовки, формовщики производили протяжку формы. В это время вся смесь обвалилась. Назовите возможные причины обвала формы и способы их устранения (таб.3).

Таблица 3 - Причины и способы обвала формы

Возможные причины обвала формы	Способы устранения

8. Сдайте отчет по работе преподавателю

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Название практической работы: формирование умений осуществлять контроль шихтовых материалов

Цель работы: научиться осуществлять входной контроль шихтовых материалов

знания (актуализация):

- параметры входного контроля шихтовых материалов;

умения:

- определять значения параметров входного контроля шихтовых материалов

Теоретический материал:

Шихтовыми материалами в литейном производстве называют металлы, сплавы, лигатуры, раскислители, шлакообразующие добавки, применяемые для плавки.

Возврат собственного производства должен быть счищен от пригара и остатков формовочной и стержневой смеси.

Стружка должна быть брикетирована и соответствовать ГОСТ по химическому составу, иметь минимальное количество влаги.

Контроль производится по химическому составу, размеру кусков, влажности

Шлаки—продукт сплавления флюсов контролируют на вязкость, кислотность (основность), структуру излома

Шихту для индукционных печей следует составлять, учитывая рациональный подбор размеров кусков шихты и плотную их укладку в печи. В мелких кусках шихты генерируется недостаточно высокая удельная мощность, и это приводит к увеличению длительности плавления и расхода электроэнергии. Чем ниже частота тока, тем больше глубина его проникновения и тем меньше удельная мощность. Поэтому размеры кусков шихты следует увеличивать с уменьшением частоты тока.

При использовании тонкой шихты на низкочастотной печи, возникает эффект "прозрачности", когда шихта не нагревается или как говорят не видна индуктору.

Шихта не должна быть сильно окислена, так как при этом между отдельными кусками получается плохой электрический контакт, вихревые токи замыкаются в каждом отдельном куске шихты, а это увеличивает продолжительность плавления и расход электроэнергии. Наиболее рационально шихту укладывать следующим образом. На дно тигля для смягчения даров крупных кусков уложить мелкую шихту и с целью предохранения металла от окисления завалить немного шлака, ферромарганца и ферросилиция.

Для наиболее полного использования рабочего пространства печи в центральную ее часть ближе к электродам загружают крупные куски (40 %), ближе к откосам средний лом (45%), на подину и на верх загрузки мелкий лом (15%). Мелкие куски должны заполнять промежутки между крупными кусками.

Шихту рассчитывают по формуле : $K_{ш} = (K_{с} / (100 - y)) * 100$

где $K_{ш}$ — расчетное содержание компонента в шихте, %; $K_{с}$ — заданное содержание компонента в жидком сплаве; y — угар компонента при плавке, % (значение угара берут по данным предприятия в зависимости от применяемых способов плавки).

Метод расчета шихты заключается в определении весовых соотношений ее компонентов. По заданному химическому составу определяют содержание основных компонентов в 100 кг (1000 кг) сплава с учетом угара их при плавке.

Ход работы

1. Запишите виды и операции контроля шихтовых материалов заполнив 2-ые столбцы в таблицах 5,6, пользуясь примером (таб. 4)

Таблица 4 - Шихтовые материалы и их контроль

Материал	Виды и операции контроля
Металлическая шихта	
Чугун литейный коксовый чушковый (ГОСТ 4832-72)	Контролируют содержание кремния, от каждых 20 т берут одну чушку
Чугун передельный коксовый чушковый (ГОСТ 805-69)	
Лом чугунный (ГОСТ 2787-75)	Контролируют содержание кремния, пробу отбирают по указанию мастера или бригадира
Возврат чугунный	Ежедневно проверяют химический состав по средним данным для каждой шихты
Лом стальной (ГОСТ 2787-75)	Контролируют содержание хрома, от каждых 20 т берут одну чашку
Ферросилиций ФС18 (ГОСТ 1415-70)	Проверяют содержание кремния, пробу берут от каждых 10 т
Ферромарганец доменный МН5, МН6	Контролируют содержание марганца, пробу берут от каждых 10 т

Таблица 5 - Шихтовые материалы и их контроль

Материал	Виды и операции контроля
Металлическая шихта	
Ферросилиций ФС75 (ГОСТ 1415 - 70) в кусках, раздробленный и просеянный через сита с ячейками 15 и 3 мм	
Ферромарганец МН5, МН6 в кусках (массой менее 0,5 кг)	
Ферросиликохром ФСХ30 (ГОСТ 11861-77) дробленый, размер гранул	

до 10 мм	
Никель марки НЗ (ГОСТ 849-70) в гранулированном виде, размер гранул до 14 мм	
Ферромолибден МОЗ ГОСТ 4759-69) в гранулированном виде, размер гранул до 4 мм	

Таблица 6 - Шихтовые материалы и их контроль

Материал	Виды и операции контроля
Флюсы	
Известняк с размером кусков 25 - 100 мм (состав, %: CaO - не менее 52%; SiO ₂ - не более 1,6%)	
Плавленый шпат Ф75 или Ф85 (состав, % CaF ₂ - 75 или 85, S - не более 0,3)	

2. Ответьте на вопросы

а) Допустимо ли попадание в шихту посторонних примесей? Допускается ли небольшой налет коррозии?

б) Применяют ли природный газ в качестве топлива?

в) Каким способом лучше загружать в электродугую печь шихту?

г) Нужно ли очищать возврат собственного производства от пригара для его дальнейшей переработки?

3. Сдайте отчет по работе преподавателю.

Список литературы

Основные источники:

1. Беляев С.В Основы металлургического и литейного производства: Учебное пособие / С.В. Беляев, И.О. Леушин - Рн/Д:Феникс, 2016. - 116 с.

Дополнительные источники:

2. Кукуй Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах / Д.М. Кукуй и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2016. - 406 с.: ил.;

3. Кукуй Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2-х ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси: Учеб. / Д.М. Кукуй и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2016. - 384 с.: ил

Приложение А

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

ОТЧЕТ

по выполнению лабораторных и практических работ
по ПМ. 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и
эффективным использованием технологического оборудования в литейном
производстве черных и цветных металлов»
МДК 02.01 «Основы входного контроля»

выполнил _____

группа _____

проверил _____

Челябинск, 2021

Приложение Б

Требования к содержанию и оформлению отчета

Отчет должен быть оформлен:

1. Шрифт TimesNewRoman, кегль 14, межстрочный интервал 1,5.