

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

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

**МДК 02.02 «Основы контроля за выполнением технологического процесса
производства черных и цветных металлов»**

для студентов специальности 22.02.03 Литейное производство черных и
цветных металлов
(базовая подготовка)

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 №
2021 г.
Председатель ПЦК
_____/Алябьева О.Е./

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НМР

Т.Ю. Крашакова
« ____ » _____ 2021г.

Автор: Беляню Елена Сергеевна, преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

на методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов», МДК02.02 «Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов» для студентов специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов,
разработанных преподавателем
Южно-Уральского государственного технического колледжа Белянко Е.С.

Методические рекомендации по выполнению 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», МДК02.02 «Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов» для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов. Методические рекомендации к практическим работам имеют единую структуру: цели, общие положения, ход работы, форму отчета по работе, справочные данные, литературу. 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 практических работ по междисциплинарному курсу МДК02.02 соответствуют программе профессионального модуля ПМ02 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 практических работ по ПМ 02 «Контроль за соблюдением технологической дисциплины и эффективным использованием технологического оборудования в литейном производстве черных и цветных металлов» МДК 02.02 «Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов» для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов. Практические занятия являются важным элементом междисциплинарного курса. В процессе выполнения 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 практических работ по МДК 02.02 «Основы контроля за выполнением технологического процесса производства черных и цветных металлов». Программой ПМ 02 (в части МДК 02.02) предусмотрено выполнение 5-ти практических работ, направленных на формирование *элементов следующих компетенций*:

ПК 2.2. Осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок из чёрных и цветных металлов и сплавов (в том числе с использованием микропроцессорной техники).

ПК 2.5. Анализировать причины образования дефектов и разрабатывать мероприятия по их устранению и исправлению в отливках.

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и использование информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

Описание каждой практической работы содержит номер, название и цель работы, формируемые в процессе выполнения работы знания, умения 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 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 ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ темы	Наименование работы	Объем (часа)
Тема 2.1.	Практическая работа № 1. Осуществление контроля, за приготовлением формовочной смеси	2
Тема 2.2.	Практическая работа № 2. Проверка степени уплотнения форм	2
	Практическая работа № 3. Составление алгоритма и выполнение контроля финишных операций	2
	Практическая работа № 4. Составление алгоритма контроля температуры при различных технологических операциях	2
Тема 2.3	Практическая работа № 5. Определение причин образования дефектов в отливках	2
ИТОГО:		10

Практическая работа №1

Название практической работы: Осуществление контроля за приготовлением формовочной смеси

Цель работы: Формирование умений определять газопроницаемость смесей в процессе лабораторных испытаний, умений определять причины брака и способы устранения.

знания (актуализация):

- параметры контроля за приготовлением формовочной смеси

умения:

- определять газопроницаемость смеси.

Оборудование и инструменты

1. Технические весы
2. Лабораторный копер
3. Металлическая гильза с выталкивателем
4. Прибор для определения газопроницаемости
5. Прибор для определения предела прочности при сжатии
6. Лоток для смеси

Теоретический материал

Во время заливки металла и последующего охлаждения отливки в порах формы повышается газовое давление за счет нагрева и расширения воздуха, испарения влаги, газификации и сгорания связующих материалов и разложения кристаллогидратов, карбонатов и других нестойких минералов, входящих в состав формовочных песков, глин и других материалов. Если к моменту возникновения в форме высокого давления на поверхности отливки не успела образоваться достаточно прочная корка затвердевшего металла, а газы не имеют возможности свободно проходить сквозь стенки формы, то они устремляются в жидкий металл, образуя в затвердевающей отливке газовые раковины. Способность смеси пропускать газы через толщу формы называется газопроницаемостью.

Газопроницаемость формовочной смеси зависит от размера и формы зерен песка, количества глины и влаги, от степени уплотнения смеси в

форме, от однородности смеси. Существует два метода определения газопроницаемости смеси: нормальный и ускоренный. Нормальный метод. Через стандартный образец диаметром и высотой 50 мм пропускают 2000 см³ воздуха нормальной температуры, при этом фиксируют давление воздуха перед образцом и время тпрохождения всего объема воздуха.

Газопроницаемость

$$K = \frac{V * h}{F * p * \tau}$$

где V – объем воздуха, прошедшего через образец, см³,

h – высота образца, см

F – площадь поперечного сечения образца, см²,

p – давление воздуха перед образцом, г/см²,

τ – время прохождения через образец данного объема воздуха, мин.

Газопроницаемость – величина безразмерная.

Газопроницаемость смеси ускоренным методом определяют на специальном приборе (Рис. 1). Навеска смеси (170 г) уплотняется в гильзе диаметром 50 мм до такой же высоты с помощью специального копра (Рис. 2). В основной трубопровод прибора на входе в гильзу со смесью вмонтировано дополнительное сопротивление в виде иппеля (0,5 или 1,5 мм в диаметре). Воздух проходит в цилиндр под образцом испытуемой смеси и в трубку манометра. Если смесь в цилиндре будет хорошо пропускать воздух, то манометр покажет малое давление. На приборе по круговой шкале (диаметр отверстия 1,5 мм) непосредственно указывается величина газопроницаемости.

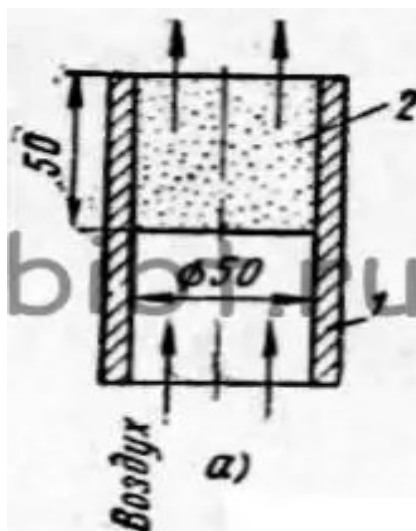


Рисунок 1 - Схема определения газопроницаемости: 1 – гильза, 2 – образец из формовочной смеси, 3 – манометр,



Рисунок 2 - Лабораторный копер (слева) и прибор для определения прочности на сжатие формовочной смеси (справа).

Ход работы

1. Установите в гильзу днище.
- 1.2. Взвесьте 170 г формовочной смеси и засыпьте ее в гильзу.
- 1.3. Установите на станину копера, гильзу вместе с днищем, придерживая одной рукой днище в гильзе, и опустите поршень штока копра. Трехкратным поворотом ручки сектора с помощью груза уплотните в гильзе смесь. После трех ударов черта на штоке должна совместиться с чертой на раме или остаться между двумя крайними черточками. Если черта не останется в этих пределах, придется извлечь образец из гильзы, разрушить его и повторить изготовление образца, прибавляя или убавляя количество смеси.
- 1.4. Установите гильзу с изготовленным образцом плотно на резиновую прокладку, предварительно повернув гильзу днищем вверх и удалив днище.
- 1.5. Поднимите колокол прибора определения газопроницаемости. Поверните крани, отсчитайте по шкале результат.
- 1.6. Осуществите 10 замеров. Данные замеров занесите в таблицу 1 и рассчитайте среднее арифметическое значение газопроницаемости.

Таблица 1 - Результаты испытаний

№	Газопроницаемость, К	Прочность, Н/см ²
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

9		
10		
Средняя величина		МПа

2. Решите задачу.

После выбивки отливки в ней обнаружили большое количество газовых раковин, пористости. Какие операции нужно произвести для их устранения в дальнейшем? Почему они образовались?

3. Ответьте на вопросы:

1). Чем следует руководствоваться при назначении оптимального количества глинистой составляющей в формовочной смеси?

2). Какая корреляция отмечается между прочностью и газопроницаемостью формовочной смеси?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Название практической работы: Проверка степени уплотнения форм

Цель работы: Формирование умений проверять степень уплотнения форм

знания (актуализация): методы проверки степени уплотнения форм

умения: определять степень уплотнения форм

Теоретический материал

Твердомеры для литейных форм - приборы для определения твердости литейных форм вдавливанием шарика прибора в уплотненную смесь (рис. Т-3, а). Показания фиксируются на шкале прибора. Твердость сухих форм (стержней) определяют аналогичным способом прибором, в котором вместо шарика рабочей частью является нож (рисунок 1,б).



а.



б.

Рисунок 1 - Твердомеры для литейных форм моделей: а- 071 для сырых форм; б - 073 для сухих форм

Контроль литейных форм. Контроль качества осуществляют в процессе изготовления форм и стержней. Контролю подвергают и изготовленные формы и стержни.

Контроль производят на основании разработанных технологических инструкций. Его осуществляет мастер формовочного участка, ответственный за качественное изготовление форм совместно с контролером бюро цехового контроля. Немаловажная роль в контроле качества выполнения операций формовки отводится и производственным рабочим.

Собранную форму подвергают наружному осмотру.

Ход работы

1.Решите задачу

После формовки контролер проверил форму твердомером, твердомер показал 50 ед. Достаточно ли этого для заливки формы? Если нет то какие мероприятия нужно проводить?

2.Ответьте на вопросы

а) чем проверяют плотность формы?

б) что такое форма?

в) для чего проверяют степень уплотнения формы?

г) какие дефекты в отливки могут возникнуть если форму переуплотнили?

3. Сдайте отчет преподавателю

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Название практической работы: Составление алгоритма и выполнение контроля финишных операций

Цель работы: Формирование умений составлять алгоритм и выполнять контроль финишных операций

знания (актуализация): параметров составления алгоритма и выполнения контроля финишных операций

умения: составлять алгоритм контроля финишных операций

Теоретический материал

При контроле деталей после финишной обработки весьма существенно не только проверка размеров геометрических параметров и взаимное расположение поверхностей обработанных деталей, но и определение шероховатости и волнистости поверхности. Эти проверки часто производятся в лабораторных условиях. Однако современная техника позволяет приблизить их к рабочим местам.

Следует подчеркнуть, что многочисленные научно-исследовательские работы и опыт различных заводов свидетельствуют о значительном влиянии уровня шероховатости (микрогеометрии) обработанных поверхностей на износостойкость и выносливость (особенно стали), сопротивление ударным нагрузкам (особенно чугуна) и склонность к коррозии, а также на другие эксплуатационные показатели деталей машин.

Все это вызвало необходимость разработки новых методов и средств контроля шероховатости обработанной поверхности, а также совершенствования соответствующих стандартов. При разработке ГОСТ

2789—73 были также учтены рекомендации международных организаций.

Ход работы

1. Заполните таблицу 2 последовательности и составьте технологическую карту финишных операций по отливкам (пользуясь таблицей 1)

Таблица 1 - Типы формовочной смеси

№ варианта	Тип формовочной смеси	Марка стали
1	Песчано-глинистая	35Л
2	Песчано-жидко стекольные	СЧ15
3	Песчано- сульфатные	30Л
4	Песчано- смоляные	СЧ20

Таблица 2 - Последовательность финишных операций

Марка стали по варианту	Тип формовочной смеси	Последовательность финишных операций

2. Ответьте на вопросы

1).Что после выбивки отливки, делают с литниковой системой и прибылью?

2).Что такое абразивный круг и для чего он нужен?

3). Что такое галтовочный барабан для чего он нужен, опишите его принцип работы, преимущества и недостатки?

4). Дробеструйная очистка для чего она нужна?

3.Сдайте отчет преподавателю

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Название практической работы: Составление алгоритма контроля температуры при различных технологических операциях

Цель работы: Формирование умений составлять алгоритм контроля температуры при различных технологических операциях

знания (актуализация): составление алгоритма и выполнение контроля температуры при различных технологических операциях

умения: составлять схему при различных технологических операциях

Теоретический материал

Температура заливки металла — температура металла, заливаемого в литейную форму, обеспечивающая оптимальное качество отливок. Рекомендуемая температура заливки металла, С: серый чугун 1200 — 1480; среднеуглеродистая сталь 1530 — 1580; латунь 1050-1100; бронза 1100-1200; алюминиевые сплавы 670 — 750; магниевые сплавы 710-770. Большие значения температур в интервалах относятся к металлу для заливки тонкостенных деталей

Ход работы

1. Заполните в таблице 1 столбцы 5,6, пользуясь данными 1,2,3 и 4-го столбцов.

Таблица 1 - Контроль температур каждой технологической операции

№ варианта	Отливки массой, кг.	Марка	Вид операции	Чем измеряют температуру	Температура °С
1	2	3	4	5	6
1	5	Сталь марок 30Л, 35Л	t°С плавления		
2	3		t°С разливки в ковши		
3	4		t°С заливки в формы		
4	6	Чугун марок СЧ20, СЧ10.	t°С выбивки		
5	4		t°С термообработки		
6	3		и ее вид		

2. Составьте схему температур при различных технологических операциях, пользуясь данными таблицы №4

3. Ответьте на вопросы:

1) Температура плавления, что это?

2) Какие бывают виды разливочных ковшей и их емкость?

3) Что такое нормализация?

4) Что такое отпуск стали?

5) Что такое закалка?

4. Сдайте отчет преподавателю

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Название практической работы: Определение причин образования дефектов в отливках

Цель работы: Формирование умений устанавливать причины образования дефектов в отливках

знания (актуализация): причины образования дефектов в отливках; пути повышения качества отливок

умения: определять вид дефекта по образцу, причины образования дефектов и способы предупреждения брака.

Ход работы

1. Получите и внимательно изучите образцы отливок

2. Установите, есть ли на них дефекты.

3. Определите вид дефекта и возможные причины его образования.

4. Продумайте возможные способы устранения и предупреждения выявленных дефектов.

5. Результаты работы отразите в таблице.

Таблица 1 – Результаты практической работы №5

№ п\п	Наименование исследуемого образца	Вид дефекта	Возможные причины образования дефекта	Способы устранения	Способы предупреждения образования дефекта
1	2	3	4	5	6

6. Оформите отчет и сдайте его 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, 2020. - 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, 2020. - 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, 2020. - 384 с.: ил

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

ОТЧЕТ

по выполнению лабораторной и практических работ

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

МДК 02.02. Основы контроля за выполнением технологического процесса
производства черных и цветных металлов

выполнил _____

группа _____

проверил _____

Челябинск, 2021

Требования к содержанию и оформлению отчета

Отчет должен быть оформлен:

1. Шрифт TimesNewRoman, кегль 14, межстрочный интервал 1,5.
2. Допускается оформление отчета в рукописном варианте.
3. На формате отчета должен присутствовать малый штамп.
4. Работа кроме титульного листа должна содержать ведомость с указанием выполненных работ и графой для оценки.

Структура отчета должна содержать:

1. Тема практической работы (название).
2. Цель практической работы.
3. Ход работы.
4. Ответ на контрольный вопрос.

Критерии оценки работы

Оценка отлично – ставится за правильно выполненную работу с верным ответом на контрольный вопрос.

Оценка хорошо – ставится за правильно выполненную работу без ответа на контрольный вопрос.

Оценка удовлетворительно – ставится за работу с некоторыми неточностями.

Оценка неудовлетворительно ставится в случае отсутствия отчета по работе.