

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

**Методические рекомендации  
по выполнению практических работ по  
ПМ04 «Выполнение работ по профессии рабочих 12963 Контролер в  
литейном производстве»  
МДК. 04.01. Технология работ по профессии «Контролер в литейном  
производстве»**

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

Челябинск, 2020

Методические рекомендации  
составлены в соответствии с  
программой ПМ04  
Выполнение работ по  
профессии 12963 «Контролер  
в литейном производстве»

ОДОБРЕНО  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
протокол №3  
«» \_\_\_\_\_ 2020 г.  
Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ / Ф.И.О. /

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по НМР  
\_\_\_\_\_ Т.Ю. Крашакова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Автор: Алябьева О.Е. – преподаватель ЮУрГТК

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

на методические рекомендации по выполнению практических работ по  
ПМ04 «Выполнение работ по профессии рабочих  
12963 Контролер в литейном производстве»,  
МДК04.01 Технология работ по профессии «Контролер в литейном производстве»  
для специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов,  
разработанные преподавателем Южно-Уральского государственного технического колледжа  
Алябевой О.Е.

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с программой профессионального модуля ПМ04 Выполнение работ по профессии 12963 «Контролер в литейном производстве».

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 МДК 04.01 «Технология работ по профессии «Контролер в литейном производстве» и направлены на углубление теоретических знаний и формирование умений производить технологические расчеты.

Методические рекомендации по выполнению практических работ по ПМ04 «Выполнение работ по профессии рабочих 12963 «Контролер в литейном производстве», МДК04.01. «Технология работ по профессии «Контролер в литейном производстве» соответствуют программе профессионального модуля и могут быть рекомендованы для использования в образовательном процессе.

Ведущий специалист кузнечно-литейного дивизиона «ООО ЧТЗ УРАЛТРАК»



В.Н.Федоров

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ по МДК 04.01 Технология работ по профессии «Контролер в литейном производстве», предназначены для обучающихся по специальности 22.02.03 Литейное производство черных и цветных металлов (базовая подготовка). 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.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений программой ПМ04 Выполнение работ по профессии 12963 «Контролер в литейном производстве», предусматриваются 10 практических занятий (20 часов), направленных на формирование *элементов следующих компетенций*:

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

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. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 4.1 Осуществлять входной контроль исходных материалов литейного производства в соответствии с технологическим процессом

ПК 4.2 Осуществлять контроль за выполнением технологического процесса производства отливок из черных и цветных металлов и сплавов

ПК 4.3 Осуществлять контроль за технологией обработки отливок

ПК 4.4 Осуществлять контроль за работой приборов и оборудования.

Описание каждой 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.

Вариант задания выбирается студентом из таблицы в соответствии с его порядковым номером по журналу теоретического обучения.

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.

Оценка отлично – ставится за правильно выполненную работу с верными ответами на вопросы по отчету.

Оценка хорошо – ставится за правильно выполненную работу без ответов на вопросы по отчету.

Оценка удовлетворительно – ставится за работу с некоторыми неточностями и без ответов на вопросы по отчету.

Оценка неудовлетворительно ставится в случае отсутствия отчета по работе. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с приложением А.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ темы	Наименование работы	Объем (часа)
Тема 1.1	Составление инструкции по организации рабочего места контролера в зависимости от заданных условий работы	2
	Анализ организации рабочего места контролера	2
Тема 1.2	Анализ исходных формовочных материалов и шихты в процессе отбора проб. Оценка результатов	4
Тема 1.3	Определение дефектов деревянных моделей	2
	Определение соответствия размеров моделей и чертежа	2
	Составление карты контроля	2
Тема 1.4	Осуществление контроля изготовления формы из песчано-глинистой смеси на чистоту поверхности, контура отпечатка, соответствие чертежу	4
Тема 1.5	Определение марки материала отливки по его механическим свойствам	2
		20

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**Тема:** Составление инструкции по организации рабочего места контролера в зависимости от заданных условий работы

**Цель работы:** Научиться составлять инструкцию по организации рабочего места контролера

**знания (актуализация):**

- структуры инструкции по организации рабочего места контролера
- требований к организации рабочего места контролера

**умения:**

- составлять инструкцию по установленной форме в соответствии с заданными условиями работы
- осуществлять анализ организации рабочего места контролера по заданным условиям

### **Теоретический материал:**

Организация рабочего места - это система мероприятий по оснащению рабочего места средствами и предметами труда и их размещение в определенном порядке. Рациональная организация рабочего места должна создавать условия для благоприятного положения тела, рук и головы; обеспечивать достаточное пространство для ног; способствовать рациональному размещению средств оснастки; обеспечивать простоту и надежность в обращении со средствами и предметами труда.

Рабочее место контролера ОТК должно быть по возможности отдельно от производственного оборудования, оснащено исправными средствами контроля и иметь правильное и достаточное освещение(не менее 100-150 люкс)

Контрольная оснастка и инвентарь на рабочем месте должны быть расположены таким образом, чтобы не создавать неудобств и излишнего утомления контролера, за счет сокращения излишних переходов, наклонов, поворотов, выбора оптимальной рабочей позы. С этой целью специально

проектируются шкафы(полки) для расположения инструмента и контрольных приспособлений, специальные контрольные столы-верстаки, оборудованные необходимыми приспособлениями для удобного расположения контролируемых деталей(изделий) и их рассортировки, а также специальные стулья, перемещающиеся и в вертикальном и в горизонтальном положениях. Недопустимы захламленность и грязь на рабочем месте контролера ОТК. Контрольный пункт оборудован удобной оснасткой и оснащен требуемыми измерительными приборами в зависимости от обслуживаемого производства. Детали, подлежащие контролю, подаются на контрольный пункт и на любое рабочее место контролера и возвращаются после контроля на специальных транспортных средствах, что исключает ручной труд. Такая организация рабочего места повышает производительность труда и уменьшает утомляемость контролера.

**Задание:** Составить инструкцию по организации рабочего места контролера заданного участка, результат представить в виде таблицы.

### Порядок выполнения работы

1. Выбрать свой вариант индивидуального задания в таблице 1, в соответствии с порядковым номером в журнале.
2. Таблица 1 - Варианты заданий

N варианта п/п	Наименование отделения литейного цеха	Основной технологический процесс
1	Плавильное	Плавка стали 35Л
2	Формовочное	Изготовление форм ПГФ
3	Смесеприготовительное	Изготовление смеси ЖСС
4	Формовочно-заливочное	Заливка из стопорного ковша на плацу
5	Модельное	Изготовление металлических моделей
6	Стержневое	Изготовление стержней с каркасом
7	Шихтовое	Подготовка и навеска шихты
8	Термообрубное	Очистка и зачистка отливок из



		СЧ20
9	Плавильное	Плавка чугуна СЧ20
10	Формовочное	Изготовление форм из ХТС
11	Смесеприготовительное	Приготовление смеси ХТС
12	Формовочно-заливочное	Заливка из поворотного барабанного ковша на АФЛ
13	Модельное	Изготовление деревянных моделей
14	Стержневое	Изготовление стержней без каркаса
15	Шихтовое	Подготовка и навеска шихты
16	Термообрубное	Зачистка и термическая обработка отливки
17	Плавильное	Плавка силумина
18	Формовочное	Изготовление формы из ПГФ
19	Смесеприготовительное	Изготовление смеси из ПГФ
20	Формовочно-заливочное	Заливка форм на плацу из поворотного чайникового ковша
21	Модельное	Изготовление моделей из пластмасс
22	Стержневое	Изготовление стержней из ХТС
23	Шихтовое	Подбор и навеска шихты
24	Термообрубное	Термообработка отливки
25	Плавильное	Плавка силумина АК12

2. Составить инструкцию по структуре таблицы 2. При составлении инструкции использовать интернет-ресурсы.

Таблица 2 –Инструкция по организации рабочего места контролера

Наименование раздела инструкции	Содержание раздела
Введение	
Общие положения	
Планировка рабочего места контролера	
Перечень оборудования участка	
Технологическая часть	
Требования безопасности	

3. Ответить на контрольные вопросы:

а) Какое оборудование является обязательной составляющей рабочего места контролера?

б) Влияет ли правильная организация рабочего места контролера на безопасность труда и производительность? Аргументируйте ответ.

4. Оформить и сдать отчет преподавателю.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

**Тема:** Анализ организации рабочего места контролера

**Цель работы:** Научиться организовывать рабочее место контролера в соответствии с требованиями НОТ

**знания (актуализация):**

- требования к организации рабочего места контролера;

**умения:**

- оценивать результат анализа организации рабочего места контролера.

### **Теоретический материал:**

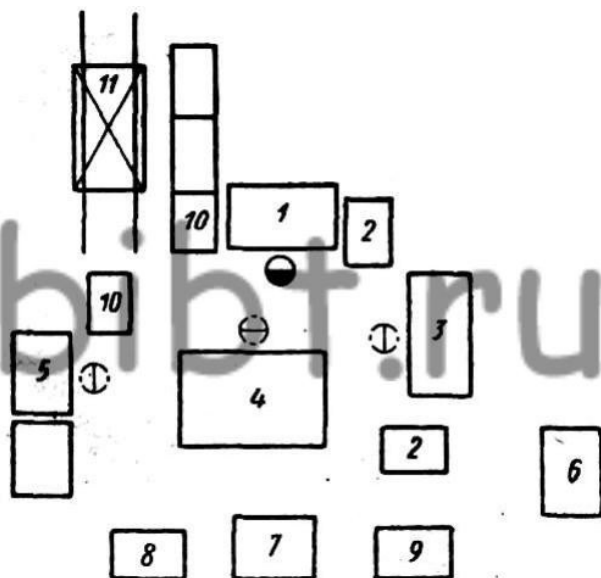
Рабочее место контролера, организованного с учетом требований НОТ (научной организации труда). Контрольный пункт оборудован удобной оргоснасткой и оснащен требуемыми измерительными приборами в зависимости от обслуживаемого производства. Детали, подлежащие контролю, подаются на контрольный пункт и на любое рабочее место контролера и возвращаются после контроля на специальных транспортных средствах, что исключает ручной труд. Такая организация рабочего места повышает производительность труда и уменьшает утомляемость контролера.

Мероприятия по улучшению организации рабочих мест заключаются в рационализации трудовых движений и соответствующем оборудовании рабочего места. Технологический процесс не должен допускать непроизводительных и опасных трудовых движений и тем более опасных поз рабочего.

Пространство, в котором совершается основная часть трудовых движений, сравнительно невелико. Исследования показывают, что наиболее

благоприятная зона для работ сидя определяется площадкой в 0,1 м<sup>2</sup>, когда предплечье поворачивается в локтевом суставе (руки полусогнуты). Другие зоны, например работа с помощью полностью вытянутых рук, менее благоприятны и вызывают быструю утомляемость. При работе стоя благоприятная зона также невелика. Осуществляя рационализацию трудовых движений, необходимо стремиться к обеспечению коротких и наименее утомительных движений. Следует помнить: чем больше сочленений участвуют в выполнении движения, тем оно, как правило, требует большей затраты сил. Поэтому при планировке рабочих мест и, в частности, при расстановке предметов организационно-технической оснастки необходимо предусматривать применение наиболее простых движений: движения одних пальцев, движения пальцев и запястья или движения пальцев, запястья и предплечья. Следует, по возможности, устранять такие движения, которые требуют участия не только плеча, но и всего корпуса.

**Задание:** Выполнить анализ организации рабочего места контролера на определенном участке.



1,3,5 – столы контролера; 2 – тележка малая; 4 – поверочная плита; 6,7 – столы приборные; 8 – тумбочка инструментальная; 9 – шкаф инструментальный; 10 – стол приемный рольганговой секции; 11 – каретка-оператор

Рисунок 1 – Типовая схема организации рабочего места контролера

### Ход работы:

1. Выбрать вариант задания по таблице 1 в соответствии с порядковым номером в журнале.

Таблица 1 – Индивидуальные задания

N варианта п/п	Наименование отделения литейного цеха	Основной технологический процесс
1	Плавильное	Плавка стали 35Л
2	Формовочное	Изготовление форм ПГФ
3	Смесеприготовительное	Изготовление смеси ЖСС
4	Формовочно-заливочное	Заливка из стопорного ковша на плацу
5	Модельное	Изготовление металлических моделей
6	Стержневое	Изготовление стержней с каркасом
7	Шихтовое	Подготовка и навеска шихты
8	Термообрубное	Очистка и зачистка отливок из СЧ20
9	Плавильное	Плавка чугуна СЧ20
10	Формовочное	Изготовление форм из ХТС
11	Смесеприготовительное	Приготовление смеси ХТС
12	Формовочно-заливочное	Заливка из поворотного барабанного ковша на АФЛ
13	Модельное	Изготовление деревянных моделей
14	Стержневое	Изготовление стержней без каркаса
15	Шихтовое	Подготовка и навеска шихты
16	Термообрубное	Зачистка и термическая обработка отливки
17	Плавильное	Плавка силумина
18	Формовочное	Изготовление формы из ПГФ
19	Смесеприготовительное	Изготовление смеси из ПГФ
20	Формовочно-заливочное	Заливка форм на плацу из поворотного чайникового ковша
21	Модельное	Изготовление моделей из пласстмасс
22	Стержневое	Изготовление стержней из ХТС
23	Шихтовое	Подбор и навеска шихты
24	Термообрубное	Термообработка отливки
25	Плавильное	Плавка силумина АК12

2. Определить, подходит оборудование, обозначенное на типовой схеме организации рабочего места контролера (рисунок 1), для участка, обозначенного в вашем задании.

3. Определить отклонения (лишнее, недостаточное, не так расставлено и т.п.), и откорректировать схему для определенного участка (если необходимо).

3. Соотнести полученное решение с рекомендациями НОТ и заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты анализа организации рабочего места контролера

Нормы НОТ	Нарушения	Рекомендации

4. Сделать заключение о проделанной работе.

5. Ответить на контрольные вопросы:

а) перечислите мероприятия по улучшению организации рабочего места контролера?

б) что необходимо предусматривать при планировке рабочих мест?

6. Оформить и сдать отчет преподавателю.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

**Тема:** Анализ исходных формовочных материалов и шихты в процессе отбора проб. Оценка результатов

**Цель работы:** Научиться анализировать качество исходных материалов в процессе отбора проб и проводить оценку результатов

**знания (актуализация):**

- параметров качества исходных материалов литейного производства;

**умения:**

- проводить и оценивать результат анализа.

#### Теоретический материал:

**Контроль формовочных песков.** Природные пески, добываемые в карьерах обладают различными свойствами. С целью единства оценки их свойств разработаны стандартные методики контроля. Основными характеристиками формовочных песков по ГОСТ являются: содержание глинистой составляющей, гранулометрический состав (размер зерен песка), форма зерен.

Формовочные пески подразделяют на классы. К наиболее вредным примесям относят окислы щелочноземельных металлов  $K_2O$ ,  $Na_2O$  и щелочных металлов  $CaO$ ,  $MgO$ , а также окись железа  $Fe_2O_3$ .

Обогащенные пески применяют в тех случаях, когда требования к стабильности свойств смесей наиболее высокие. Эти пески используют, например, при изготовлении холоднотвердеющих смесей и смесей, упрочняемых при повышенных температурах. По зерновому составу формовочные пески делятся на 8 групп.

Отбор проб металлов производят работники складов по требованию и под контролем работников ОТК в соответствии с ГОСТом или ТУ и действующими на заводе инструкциями, доставляют пробы в центральную лабораторию работники ОТК. С целью проверки правильности хранения на склад,

площадках и транспортировки материалов работники ОТК проводят периодически инспекторский контроль.

Отбор проб стального и чугунного лома, чистых металлов и сплавов, ферросплавов, чушковых чугунов, известняка, железной руды, плавикового шпата, огнеупоров и т.п. производят путем обрезки газопламенными горелками или отбивкой. Партия, проба которой отобрана, остается на складе, площадке ожидания до получения результатов лабораторных исследований (партия условно маркируется, вешается бирка, указывающая, что от данной партии отобрана проба). Отобранные пробы регистрируются в специальном журнале. Одновременно с заполнением бланк-заказа, в котором указывается материал, номер плавки, по каким ГОСТам и ТУ производилась поставка и какие параметры необходимо проверить, контролер записывает в исходные данные о принимаемой продукции в журнале приемки. Если в ТУ требуется только испытание твердости металла, то оно выполняется контролером ОТК. При выдаче металла со склада контролер прикладывает к накладной выписку из сертификата, подписывает ее и ставит штамп. О результатах приемки контролер сообщает работникам склада. Акты приемки, накладные и сертификаты хранятся на складах. Забракованные материалы обязательно маркируют масляной краской красного цвета надписью «брак», изолируют от годных и составляют акт. Составление акта на забракованную продукцию и взыскание с поставщика убытков производится в порядке, предусмотренном действующими инструкциями, утвержденными Государственным арбитражем.

Шихтовыми материалами в литейном производстве называют металлы, сплавы, лигатуры, раскислители и шлакообразующие добавки, используемые при получении расплавов.

Составными частями шихты являются первичные металлы и сплавы, получаемые с металлургических заводов, возврат собственного литейного производства (литники, прибыли, бракованные отливки), отходы обработки резанием – стружка, бракованные детали. При выплавке любых литейных

сплавов необходимо использовать шихту известного происхождения. Она должна содержать лишь допустимое количество вредных примесей и окислов (например, ржавчины), неметаллические включения должны отсутствовать. Флюсы не должны содержать влагу и иметь минимальное количество примесей.

К первичным металлам и сплавам относят поставляемые в соответствии с ГОСТами и ТУ доменный чугун (литейный, переплавный, специальный), ферросплавы, металлы (медь, алюминий, магний, цинк, никель и др.), металлический марганец, кристаллический кремний, а также первичные сплавы алюминия и магния, поставляемые металлургическими заводами.

Вторичные черные металлы и отходы поставляют в соответствии с ГОСТ 2787-75. Они включают нелегированный и легированный стальной лом, низколегированную и высоколегированную сталь, чугунный лом, брикеты из стальной или чугунной стружки и в зависимости от химического состава, назначения, качества и размеров кусков разделяют на три вида (стальной лом, чугунный лом, доменный присад). 2 категории (А – нелегированные, Б – легированные отходы), 53 группы (7 групп для нелегированных и 46 для легированных отходов) и 3 класса по состоянию поставки, чистоте и габаритным размерам.

В свою очередь лом подразделяют на оборотный и привозной. оборотный состоит из отходов производства данного завода, т.е. литников и прибылей, бракованных отливок, скрапа и.т.п. Привозной лом поступает с заготовительных баз. Это многосортный по химическому составу материал, контролем химического состава устанавливается количество примесей.

Металлолом и стружка не должны быть проржавленными, допускается только налет ржавчины на поверхности.

Ферросплавы – сплавы железа с различными элементами, например, хромом, марганцем.



Их применяют при выплавке специальных сталей и чугунов. Основное назначение ферросплавов – легирование стали и чугуна, доведение химического состава до заданного. Ферросплавы используют также для раскисления стали и чугуна. Основное требование к ним - соответствие химического состава заданному, минимальное количество влаги.

При выплавке цветных сплавов используют лигатуры – сплавы легкоплавких элементов с тугоплавкими. Лигатуры применяют для введения в сплав элементов более тугоплавких, чем основной металл. Они должны содержать максимально возможное количество тугоплавких элементов, быть однородными по химическому составу. В изломе чушки лигатур должны быть мелко зернистыми, без ликвации, шлаковых включений.

Возврат собственного производства переплавляют только после очистки от пригара (песка). Мелкие и сильно загрязненные отходы переплавляют, рафинируют, затем получают слитки и после химического анализа используют в качестве шихты.

Отходы обработки отливок резанием (стружку) перед плавкой брикетируют.

Флюсы – минеральные вещества, добавляемые в шихту для понижения температуры плавления шлака, удаления золы и топлива в виде шлака, изменения вязкости и жидкотекучести шлака, защиты сплава от окисления, а также для удаления из расплава вредных примесей. Плотность флюсов должна быть ниже.

**Задание:** Выполнить анализ и оценку параметров исходных материалов литейного производства(работа выполняется в микрогруппах по 5 человек).

### Порядок выполнения работы:

1.Разбиться на микрогруппы по 5 человек.

Провести анализ параметров исходных формовочных материалов, приведенных, в таблице 1.

Таблица 1–Анализ и оценка пригодности исходных формовочных материалов

Наименование материала	Параметры полученные входе лабораторной пробы и оценки контролера	Условия производства и технологического процесса	Заключение о пригодности для указанного техпроцесса
Вариант 1 (1-ая микрогруппа)			
Песок формовочный	063; 005	Получение отливок из стали 110Г13Л, фасонное крупное литье, мелкосерийное производство, плавка в электродуговых печах, формовка в ПГФ	
Глина формовочная	Бентонитовая, прочная		
Лом стальной 1А	Крупногабаритный		
Плавиковый шпат	Влажность менее 2%		
Известняк	Влажность менее 2%		
Вариант 2 (2-ая микрогруппа)			
Песок формовочный	063; 005	Получение отливок из стали 30Л, фасонное мелкое литье, крупносерийное производство, плавка в индукционных печах, формовка в	
Глина формовочная	Каолионовая, средней прочности		
Лом стальной 1А	Среднегабаритный		
Плавиковый шпат	Влажность менее 2%		
Известняк	Влажность менее 2%		

		ПГФ на АФЛ	
Вариант 3 ( 3-я микрогруппа)			
Песок формовочный	063; 005	Получение отливок из чугуна СЧ20, фасонное мелкое литье, крупносерийное производство, плавка в индукционных печах, формовка в ПГФ на АФЛ	
Глина формовочная	Бентонитовая, прочная		
Лом стальной 1А, чугун литейный	Крупногабаритный		
Плавиковый шпат	Влажность менее 2%		
Вариант 4(4-ая микрогруппа)			
Песок формовочный	063; 005	Получение отливок из силумина АК12, фасонное мелкое литье, крупносерийное производство, плавка в индукционных печах, формовка в ПГФ	
Глина формовочная	Каолионовая, средней прочности		
Чушковый алюминий	Чушки ГОСТ		
Плавиковый шпат	Влажность менее 2%		
Вариант 5 (5-ая микрогруппа)			
Песок формовочный	063; 005	Получение отливок из бронзы БрОСЦ5-5-5, фасонное среднее литье, среднесерийное производство, плавка в индукционных печах, формовка в ПГФ	
Глина формовочная	Каолионовая, средней прочности		
Медные аноды	Чушки ГОСТ		
Флюсы	Влажность менее 2%		

2. Оценить соответствуют ли полученные параметры условиям предложенного техпроцесса и условий производства.

3. Сделать заключение о пригодности, представленных в таблице 1 исходных материалов литейного производства.

4. Ответить на контрольные вопросы:

а) Где регистрируются отобранные от партии пробы?

б) Перечислите основные характеристики формовочных песков по ГОСТ.

5. Оформить и сдать отчет преподавателю.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4**

**Тема:** Определение дефектов деревянных моделей

**Цель работы:** Научиться определять дефекты деревянных моделей

**знания (актуализация):**

- дефекты деревянных моделей;

**умения:**

- определять дефекты деревянных моделей.

### **Теоретический материал:**

Повреждения, возникающие в растущем стволе дерева и при хранении древесины на складах, называются пороками древесины. Повреждения древесины, полученные во время ее механической обработки, называются дефектами древесины.

При отборе древесины для постройки моделей необходимо уметь определять пороки и дефекты древесины.

Пороки древесины бывают:

- непаразитарного происхождения (то есть пороки строения), образующиеся во время роста дерева;
- паразитарного - грибкового, бактериального или иного происхождения.

Повреждения, возникающие на деревянной модели в ходе ее эксплуатации, бывают нескольких видов, часть из них можно оценить визуально, а некоторые определить с помощью специальных приспособлений и мерительных инструментов. Деревянный модельный комплект после изготовления, ремонта и длительного хранения на складе перед использованием должны подвергаться наружному осмотру и проверке на контрольно-разметочной плите.

**Задание:** Определить вид дефекта деревянной модели (работа выполняется в микрогруппах по 5 человек).

**Порядок выполнения работы:**

1. Разбиться на микрогруппы по 5 человек и выбрать вариант задания для работы (таблица 1).

Таблица 1 – Варианты заданий для микрогрупп по видам дефектов деревянных моделей

Вид дефекта	Зарисовка дефекта и его описание	Вид дефекта отливки, который образуется вследствие дефекта модели
1	2	3
Дефекты древесины		
Вариант1 (1-ая микрогруппа)		
Косослой		
Трещины		
Вариант 2 (2-ая микрогруппа)		
Коробление		
Сучки		
Вариант 3 (3-ая микрогруппа)		
Свилеватость		
Смолистость		
Дефект модели		
Вариант 4 (4-ая микрогруппа)		
Износ		
Задиры		
Вариант 5 (5-ая микрогруппа)		
Вмятины		
Сколы		

2. Проанализировать данные своего варианта задания и заполнить столбцы 1,2 таблицы 1.

3. Ответить на контрольные вопросы:

а) Какие методы контроля модельного комплекта вы знаете?

б) Какие дефекты деревянной модели относятся к исправимым?

4. Оформить и сдать отчет преподавателю.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

**Тема:** Определение соответствия размеров моделей и чертежа

**Цель работы:** научиться определять соответствие размеров моделей и чертежа  
**знания (актуализация):**

- параметров соответствия моделей и чертежа;

**умения:**

- определять соответствие размеров модели и чертежа.

### **Теоретический материал:**

Разработка технологического процесса литья в песчаные формы начинается с разработки чертежа отливки. Исходным документом для разработки чертежа отливки является чертёж детали. Чертёж отливки будет отличаться от чертежа детали следующими параметрами:

1. Припуск на механическую обработку – это дополнительный слой металла (на сторону), который будет удалён в процессе последующей механической обработки отливки, с целью обеспечения необходимой точности и чистоты (шероховатости) поверхности. Величина припуска на механическую обработку регламентируется ГОСТами и зависит от материала отливки, от её размеров и от расположения отливки в форме. Чем больше усадка и размеры изделия, тем больше припуск. Так как качество отливки в нижней части формы выше, чем в верхней, где скапливаются многие литейные дефекты (шлаковые включения, газовые пузыри и т.д.), то припуск для верхней части отливки будет больше, чем для нижней и боковых частей.

2. Технологический припуск – служит для упрощения и облегчения процесса изготовления отливки. Они показаны на рисунке 1 и к ним относятся:

а) литейные уклоны – все наружные вертикальные поверхности отливки изготавливаются с уклоном в несколько градусов (в зависимости от высоты модели и в соответствии с ГОСТами) для удобства извлечения модели из формы без её разрушения. Уклоны выполняются в направлении извлечения модели из формы.



б) напуски – служат для упрощения изготовления отливки. Небольшие отверстия в отливке можно не делать, так как их целесообразнее просверлить в процессе механической обработки. Так же поступают с различными мелкими канавками, уступами, выточками и т.п.

в) приливы – предусматривают для удобства крепления отливки в приспособления при механической обработке, для захвата изделия при транспортировке. Их удаляют при механической обработке.

г) рёбра – предусматривают для предохранения отливки от коробления при затвердевании, охлаждении и термической обработке.

д) стяжки – имеют такое же назначение, что и рёбра, но они удаляются при последующей механической обработке.

е) галтели – закругления внутреннего угла отливки для получения плавного перехода в сопрягаемых стенках. Галтели препятствуют осыпанию формовочной смеси в углах модели при её извлечении из формы и позволяют избежать концентрации напряжений в углах отливки при её затвердевании и охлаждении.

Чертёж отливки содержит контуры и размеры чертежа детали, поверх которых выполняется чертёж отливки. На чертеже отливки вычерчивают в тонких линиях и штрихуют все элементы (отверстия, впадины, уступы, выточки) не выполняемые при литье. Все размеры чертежа отливки увеличивают на величину линейной усадки. Вместе с разработкой чертежа модели и её изготовлением, осуществляется разработка чертежей и изготовление модельного комплекта.

**Задание:** Определить соответствие размеров модельного комплекта и отливки.

Задание выполняется в микрогруппах по 5 человек.

## Порядок выполнения работы

1. Разбиться в микрогруппы по 5 человек. Выбрать вариант задания из таблицы 1.

Таблица 1- Индивидуальные задания для микрогрупп

№п/п	L отливки, мм	D втулки внешний, мм	D отверстия втулки, мм
1 – ая микрогруппа	220	50	30
2 – ая микрогруппа	150	40	10
3 – ая микрогруппа	300	50	35
4 – ая микрогруппа	250	60	20
5 – ая микрогруппа	500	100	50

2. Изучить чертеж отливки (рисунок 1).

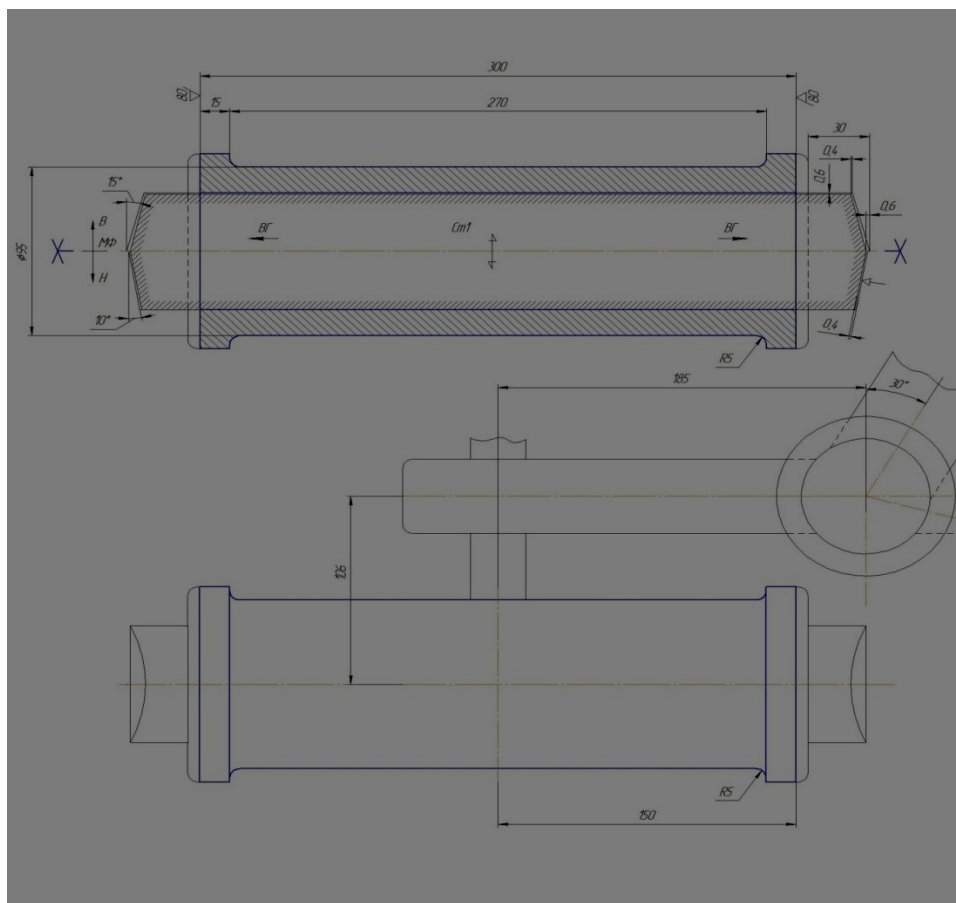
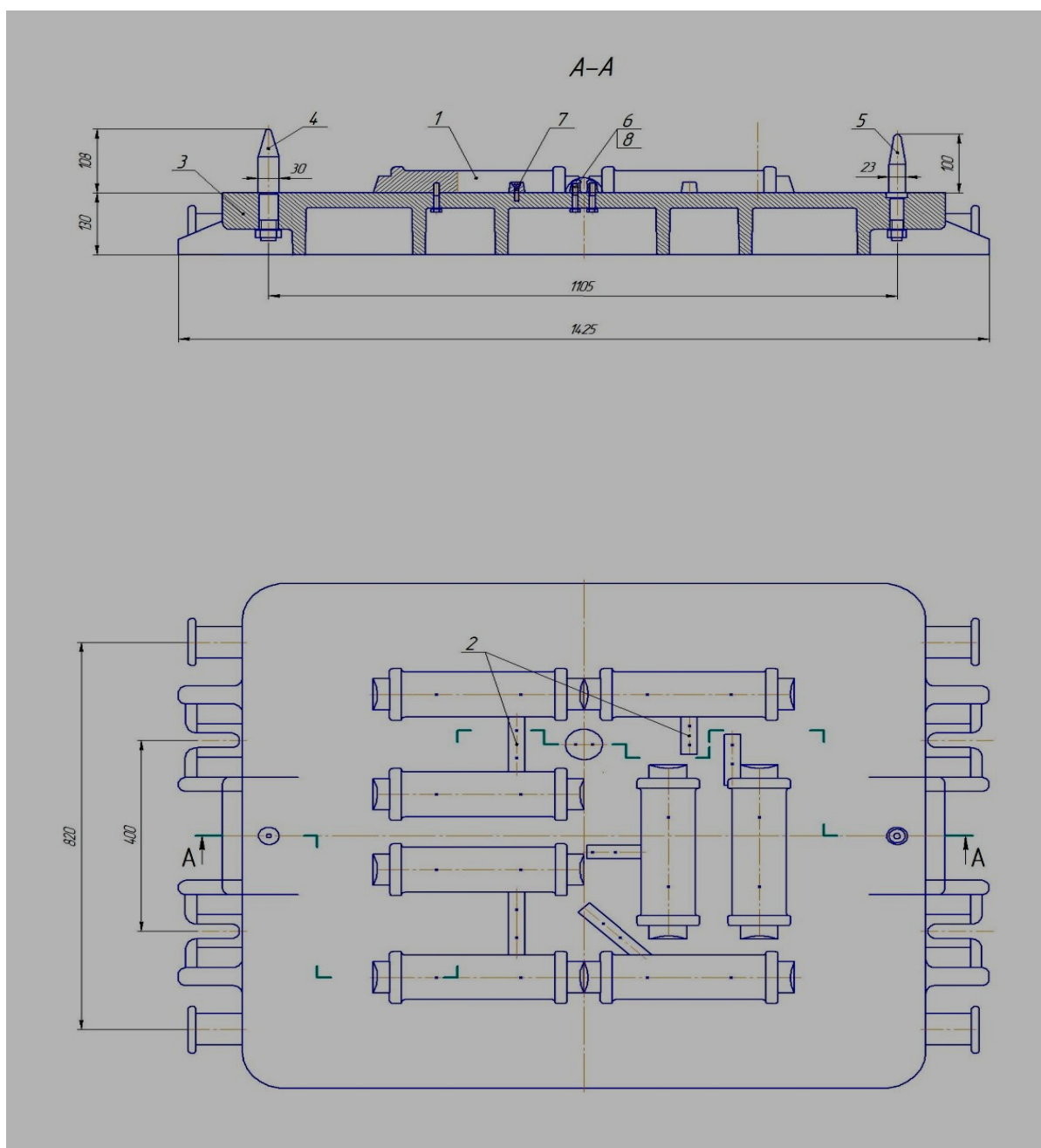
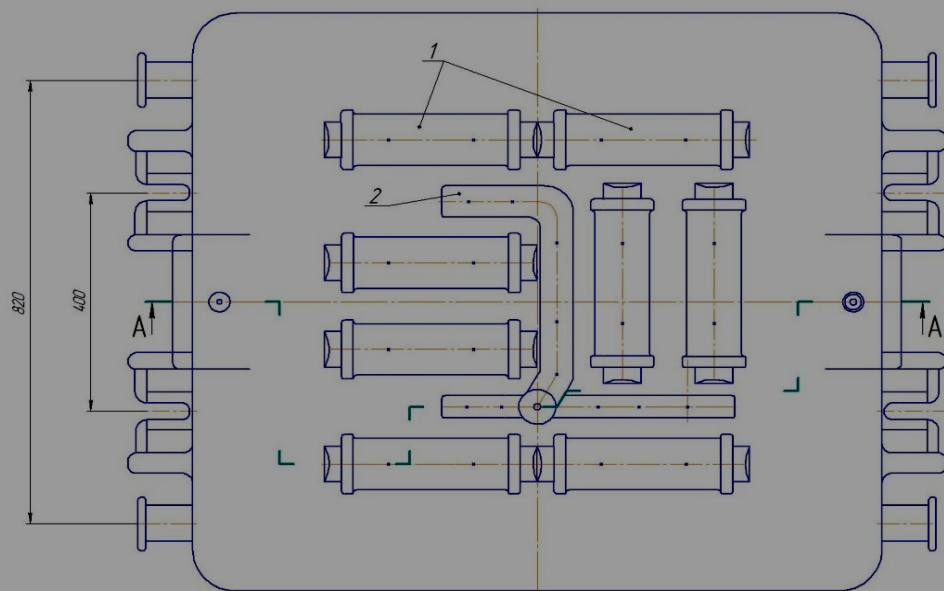
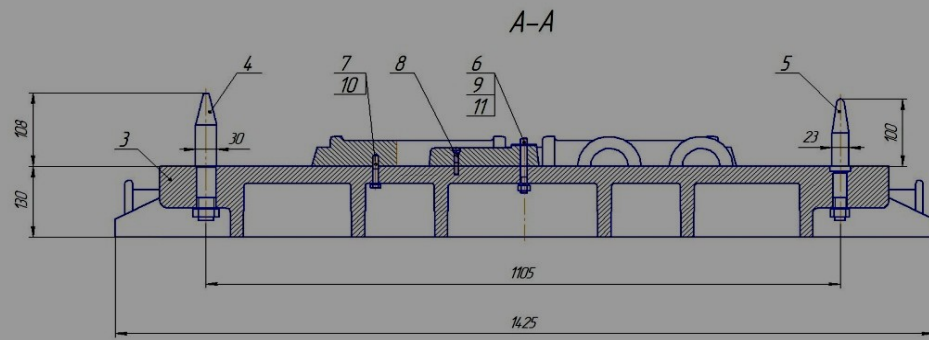


Рисунок 1 – Чертеж отливки

2. Изучить чертеж монтажа моделей верха и низа (рисунок 2,3).





### Рисунок 3 – Чертеж монтажа моделей верха

3. Определить размеры моделей с учетом линейной усадки сплава, если известно, что отливка изготавливается из сплава СЧ20.

4. Провести анализ соответствия размеров чертежа отливки и размеров чертежа моделей (предварительно определив параметры, по которым необходимо проверять соответствие) и представить его в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Результаты анализа соответствия чертежа отливки и чертежа моделей

Параметры соответствия	Заключение о соответствии	Рекомендации
<i>Конфигурация</i>		
.....		
.....		

5. Ответить на контрольные вопросы:

а) чем деталь и отливка отличаются от модели?

б) зависит ли величина линейной усадки от типа сплава, из которого изготовлена отливка?

6. Оформить и сдать отчет преподавателю.

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6**

**Тема:** Составление карты контроля

**Цель работы:** научиться составлять карту контроля

**знания** (актуализация):

- структурных составляющих и принципа составления карты контроля;

**умения:**

- составлять карту контроля

### **Теоретический материал:**

В карте контроля для всех видов контроля должны быть указаны:

- объект контроля;
- контролируемый параметр;
- место контроля;
- периодичность контроля;
- метод контроля с обозначением ТНПА, в соответствии с которым проводят испытания;
- тип, марка средств измерений и испытаний, применяемых при контроле, и соответствующие ТНПА;
- отдел (служба) — исполнитель контроля или проведения испытаний;
- документ (протокол, журнал), в котором отражаются результаты контроля или испытаний.

В технологическую карту (технологический регламент) допускается включать дополнительно, по решению изготовителя продукции, технико-нормировочную карту, ведомость оборудования и оснастки и технологические инструкции. Техничко-нормировочная карта содержит расчетные данные по нормативам времени на технологические операции.

Нормативы времени указываются с учетом:

- оснащения рабочих мест необходимым оборудованием и инструментом;
- применения наиболее рациональных технологических приемов;
- продолжительности выполнения технологических операций для обеспечения выпуска продукции, отвечающей требованиям ТНПА;
- выполнения технологических операций рабочими соответствующей квалификации.

Оформление осуществляется по форме, принятой на предприятии. Ведомость оборудования и оснастки содержит перечень машин, оборудования, оснастки и механизированного инструмента, применяемых для выпуска продукции, по всем технологическим операциям.



В ведомости приводятся основные технические характеристики технологического оборудования, машин, оснастки, механизированного инструмента.

Технологические инструкции разрабатываются на элементные процессы и технологические операции, осуществляемые при выпуске продукции. Технологическая инструкция состоит из следующих разделов: —наименование элементного процесса или технологической операции; —последовательность выполнения технологических операций, входящих в элементный процесс, с указанием технологических приемов и переходов. Технологическая инструкция должна находиться на рабочем месте. Карта технологического процесса содержит операционное описание технологического процесса изготовления части изделия (арматурных элементов, деталей, полуфабрикатов и др.) в технологической последовательности по всем операциям одного вида обработки (резки, сборки, сварки, приготовления бетонной смеси) с указанием технологических режимов и данных о средствах технологического оснащения, включая методы контроля. Карта технологического процесса состоит из следующих разделов: —общие положения; — технические требования к оборудованию; — вид технологического процесса, требования к получаемой продукции (детали, полуфабрикату), технологические режимы; —операционное описание технологического процесса; —квалификация персонала; — указания по обслуживанию технологического оборудования; — карта контроля технологического процесса.

**Задание:** Составить карту контроля изготовления отливки.

**Ход работы:**

1.Выбрать данные индивидуального задания из таблицы 1.

Таблица 1 - Варианты заданий

№ п/п	Наименование отделения цеха
1	Плавильное
2	Формовочное
3	Смесеприготовительное
4	Формовочно-заливочное
5	Модельное
6	Стержневое
7	Шихтовое

8	Термообрубное
9	Плавильное
10	Формовочное
11	Смесеприготовительное
12	Формовочно-заливочное
13	Модельное
14	Стержневое
15	Шихтовое
16	Термообрубное
17	Плавильное
18	Формовочное
19	Смесеприготовительное
20	Формовочно-заливочное
21	Модельное
22	Стержневое
23	Шихтовое
24	Термообрубное
25	Плавильное

2. По представленной на рисунке технологической карте и в соответствие с индивидуальным заданием, составить технологическую карту контроля основного процесса осуществляемого на отделении.

# КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВКИ

				номер цеха	номер операт.	карта технологического процесса										Каркас импеллера ФМ 0,4					
отливка		материал		обозн. шпехты	кол един. массы	ед. норм.	масса					литниковая система			глуб. просуш. формы	время выдер. формы	выход годн. литья	кол-во отл. в форме			
код	гр. сл.	наименование (марка)	код				детали	отлива- ки	литник. сис.	жидк. мет. на отл.	жидк. мет. на форму	диам. стояк	расч. лит. хода	разм. лит.							
-	3	СЧ 15, ГОСТ 1412-85	-	-	-	кг.	5,6	8	2,5	11,5	46	50	16×23×23	16×13×8,5	-	не >24 ч.	70%	4			
модельный комплект						опока					формовочная смесь			холодильники							
наименова- ние	код	кол.	наименова- ние	код	кол.	накжж. п оборе	длина в свету	ширина в свету	высота	код	масса	назна- чение	номер	масса на опоку	номер	материал	кол.	размер			
модель	-	4	шаблон ст.	-	1	верхнее	900	800	150	-	-	облиц.	-	-	-	-	-	-			
литн. система	-	1	вкладыш	-	2	нижнее	900	800	250	-	-	наполн.	-	-	-	-	-	-			
выбор	-	8																			
ст. ящик	-	1																			
прибыли				жеребейки			противопригарные краски				шпильки		заливки				выдер. отлив. в форме	масса залитой формы	крепление собр. формы		
номер	кол.	осн. размер	верх	высота	матери- ал	типо- размер	код.	фор- ма	наимен.	толщи- на	масса	длина шпильки	кол. на дм <sup>2</sup>	смк. ковша	кол. ковш	темп. мет.			продолжит. заливки	кол. скоб	4
					-	-	-	-	-	-	-	50-60	шаг	-	1	1320-1380 °С	24 с.	4 ч.	-	масса груза	
												25×25									
особые указания		Усадка 1 %. Отлить опытную партию отливок 2-3 шт., произвести разметку их, при необходимости откорректировать модельную оснастку. Массу отливки уточнить взвешиванием. Форму вентилировать наколами Ø 8-10 мм.																			
стержень				стержневой ящик		стержневая смесь		каркас				краска			плита (драйер)			режим сушки			
но- мер	габаритные размеры			код.	код	кол. гнззл	номер	масса	код	марка металла	кол.	размеры	масса	номер		масса	код	масса	размеры	время, ч.	температура, °С
						до сушки								после сушки							
1	Ø82×Ø40×197			4	-	-	ПГ	-	-	проволочка	4	Ø 6-8 мм	-	ГБ	-	-	-	-	-	2,5	330
										отожженная											
										ГОСТ 3282-74											
особые																					

Рисунок 1-Карта технологического процесса изготовления отливки

1. Ответить на контрольные вопросы:

а) какую дополнительную информацию может содержать карта технологического контроля?

б) по какой форме осуществляется оформление карты контроля?

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7**

**Тема:** Осуществление контроля изготовления формы из песчано-глинистой смеси на чистоту поверхности, контура отпечатка, соответствие чертежу

**Цель работы:** научиться контролировать изготовление формы из песчано-глинистой смеси по параметрам: чистоты поверхности, контура отпечатка и соответствия чертежу

**знания** (актуализация): параметров контроля изготовления формы из песчано-глинистой смеси

**умения:**

- определять качество отпечатка в форме, чистоту поверхности полости формы

### **Теоретический материал:**

Перед сборкой контролируют качество полуформ. Проверяют плоскости, кромки, плоскости разъема формы, четкости конфигурации выступов, бобышек, поднутрений, галтелей. Непрокрашенные или залитые краской места не допускаются. Мелкие формы контролируются выборочно, крупные подвергаются 100% -ному контролю. Контролируют глубину подсушки форм. не допускаются к сборке полуформы с остаточной влажностью более 0,5%. Такие полуформы направляют на повторную сушку. Пересушенные полуформы с осыпающейся поверхностью не используют. Контроль ведут влагомерами.

Не допускаются к сборке полуформы без вентиляционных каналов с большими трещинами, разрушенными отдельными частями, с недостаточной плотностью смеси. Мелкие дефекты полуформ из ХТС, сухих полуформ исправляют смесями на жидком стекле с предварительной их обмазкой клеем. Затем эти места обдувают углекислым газом или сушат газовой горелкой, красят противопопригарной краской. Перед сборкой форм контролируют внешний вид стержней, и их температуру. Она не должна превышать 100°С. После установки стержней визуально контролируют заделку доступных стыков между ними и формой. Необходимо проверять качество заделки мест расположения стержней.

**Задание:** Осуществить контроль изготовления формы из песчано-глинистой смеси на чистоту поверхности, контура отпечатка, соответствие чертежу. Задание выполняется в микрогруппах по 5 человек.

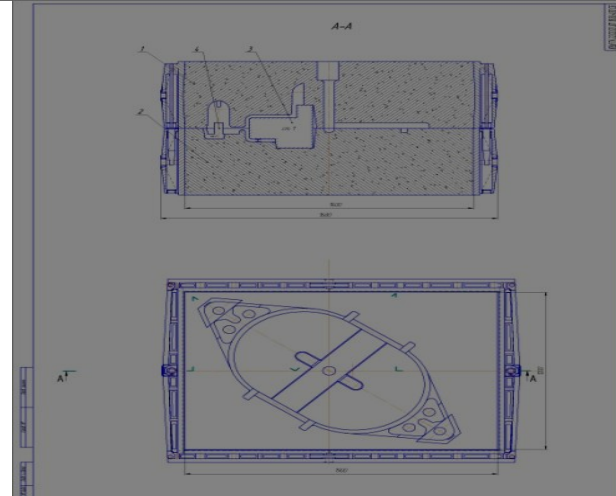
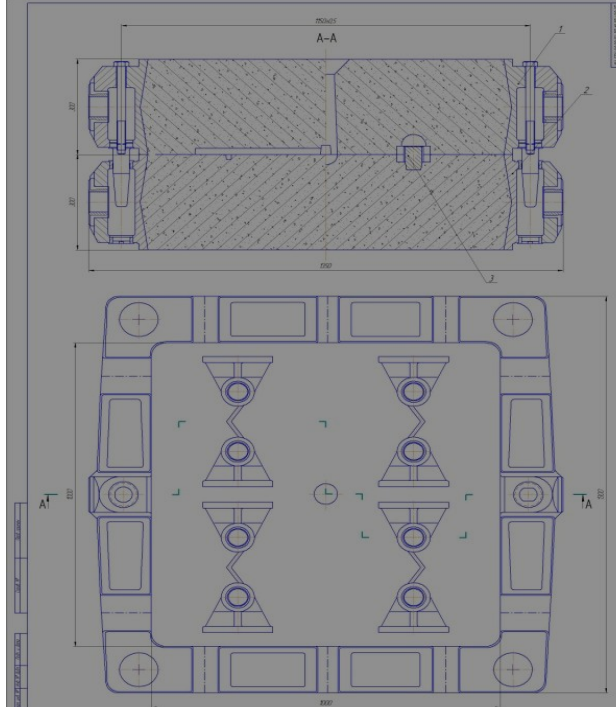
Таблица 1- Задания для микрогрупп

[illegible]





[illegible]

[illegible]

**Ход работы:**

1. Разбиться на микрогруппы по 5 человек.
2. Изучить чертеж отливки.
3. Изучить чертеж формы в сборе.
4. Установить соответствие параметров чертежа отливки и чертежа формы в сборе.
5. Сделать заключение
6. Ответить на контрольные вопросы:
  - а) Какие параметры контролируют при оценке отпечатка в полости формы.
  - б) Каким образом достигается чистота поверхности полости формы?
7. Сдать отчет преподавателю

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8**

**Тема:** Определение марки материала отливки по его механическим свойствам

**Цель работы:** Формирование умений определять марки материала отливки по его механическим свойствам

**знания** (актуализация):соответствия механических свойств маркам материала

**умения:**

- расшифровывать марки материалов и определять механические свойства, соответствующие этим маркам

### **Теоретический материал:**

О механических свойствах отливок судят по их твердости, сопротивлению растяжению, относительному удлинению образцов, относительному сужению площади поперечного сечения образцов, ударной вязкости. Испытания на изгиб, сжатие, кручение, срез, усталостные проводят в редких случаях, когда с учетом условий службы деталей эти виды контроля указаны на чертеже. Отливки из жаропрочных сплавов, работающие при высоких температурах, испытывают на жаропрочность. Контроль твердости осуществляют после термообработки отливок. Обычно по выплавляемым моделям отливают тонкостенные детали. Проверку их твердости удобнее вести на приборе ТК (по Роквеллу), который оставляет незначительный отпечаток на отливке. Литейная корка отливки, застывающая в первую очередь, имеет иную структуру, чем ее тело. Так как поверхность отливки может быть обезуглероженной или окисленной, ее для определения истинной твердости зачищают на глубину 0,5—1 мм. Твердость проверяют непосредственно на отливках, не делая образцов. Отливки проверяют на твердость по нормам контроля в количестве 1—10% одной плавки или термосадки. Контроль механических свойств отливок на растяжение проводят на специальных литых или вырезанных из литых заготовок (брусков) и механически обработанных образцах. Определяют предел текучести, временное сопротивление при растяжении. Эти величины наиболее полно характеризуют прочность и


пластичность металла отливок. Для испытаний на растяжение используют разрывные машины типа прессы Гагарина, например универсальные машины ИМ-4Р, ИМ-12А, ЦНИИТмаш, новые машины высокой точности типа Инстрон, обеспечивающие плавность статического нагружения, регулирования скорости испытаний, высокой точности показаний нагрузки. Скорость перемещения захвата машины при испытаниях должна быть не более 4 мм/мин до появления текучести и не более 20 мм/мин за пределом текучести. Для тонкостенных отливок из сталей и жаропрочных сплавов, наиболее подходят образцы, испытываемые на растяжение, по ГОСТ 1497—73.

**Задание:** Определить марки материала отливки по его механическим свойствам, представленным в таблице 1.

### Ход работы:

1. Выбрать свой вариант, согласно данным таблицы 1.

Таблица 1 – Индивидуальные задания

№п/п	Механические свойства сплава					Марка сплава
	 $\sigma_s$ , МПа	 $\sigma_T$ , МПа	 $\delta$ , %		КСУ, кДж / м <sup>2</sup>	
1	491	275	15	25	343	
2	520	294	14	25	294	
3	540	314	12	20	294	
4	36	392	14	20	294	
5	1420	1230	10	37	-	
6	530	630	19	39	86	
7	510	690	13	33	57	
8	430	710	15	21	67	
9	405	700	20	35	49	
10	425	710	17	31	43	
11	390	710	17	31	45	
12	390	710	17	28	43	

Продолжение таблицы 1

13	780	960	18	58	32	
14	730	920	20	54	46	
15	710	910	-	50	83	
16	1030	835	9	45	490	
17	1420	1230	10	37	-	
18	530	630	19	39	86	
19	510	690	13	33	57	
20	430	710	15	21	67	
21	405	700	20	35	49	
22	425	710	17	31	43	
23	390	710	17	31	45	
24	710	910	-	50	83	
25	1030	835	9	45	490	

2. По марочнику сталей и сплавов найти марку сплава, с характеристиками механических свойств, указанных в таблице 1, заполнить (столбец-марка сплава) в таблице 1.

3. Ответить на контрольные вопросы

а) Какие показатели характеризуют механические свойства отливок?

б) Каким методом определяют твердость закаленной стали?

4. Оформить отчет и сдать 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:

1. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования. Профессиональный модуль. / В. В. Овчинников. - М. : Академия, 2014. - 304 с.

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

## **ОТЧЕТ**

по выполнению практических работ по  
**ПМ04 «Выполнение работ по профессии рабочих 12963 Контролер в  
литейном производстве»**  
МДК. 04.01 Технология работ по профессии 12963 «Контролер в литейном  
производстве»

выполнил \_\_\_\_\_

группа \_\_\_\_\_

проверил \_\_\_\_\_

Челябинск, 2020





