

Н.А.Жариков

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ГОРЯЧЕЙ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ**

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением вузов
по агроинженерному образованию
в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений
по агроинженерным специальностям*

Оренбург - 2004

Лабораторная работа 1

Расчет шихты

Цель работы. Изучение методики и овладение навыками расчета состава шихты.

- Задание.
1. Для чугуна данной марки, состав которого приведен в табл.1, определить состав шихты.
 2. Составить отчет.

I. Расчет химического состава шихты

Для определения химического состава шихты (набора плавильных материалов) необходимо знать химический состав чугуна (табл. 1) и угар элементов шихты при ее плавке (табл. 2).

Таблица 1. Состав серого чугуна и угар элементов

Вариант	Марка	Содержание элементов, %					Угар. %	
		C	Si	Mn	P	S	Si	Mn
1	СЧ10	3.5 - 3.7	2.2 - 2,6	0.5 - 0.8	0.3	0,15	10	20
2	СЧ10	то же					15	16
3	СЧ 15	3.5 - 3.7	2.0 - 2,4	0,5 - 0.8	0.2	0,15	15	17
4	СЧ15	то же					12	20
5	СЧ20	3.3-3.5	1.4 - 2.4	0.7 - 1.0	0,2	0,15	14	15
6	СЧ20	то же					12	18
7	СЧ25	3.2 - 3.4	1.4-2.2	0.7 - 1.0	0.2	0,15	12	18
8	СЧ25	то же					15	15
9	СЧ30	3.0 - 3.2	1.3 - 1,9	0.7 - 1.0	0.2	0.12	10	20
10	СЧ30	то же					15	16
11	СЧ35	2.9 - 3,0	1,2-1,5	0,7- 1,1	0,2	0,12	14	15
12	СЧ35	то же					12	20
13	СЧ40	2.5 - 2.7	2.5 - 2.9	0.2 - 0.4	0.02	0.02	10	20
14	СЧ40	то же					15	16
15	СЧ45	2.2 - 2.4	2.5 - 2.9	0.2 - 0.4	0.02	0.02	11	20
16	СЧ45	то же					14	15

Таблица 2 . Угар элементов

Элементы шихты	Угар в % по весу при плавке	
	в вагранке	в пламенной печи
Кремний	10-15	25-50
Марганец	15-20	30-60
Сера	50 - 60 пригар	25-50
Углерод	-	10-30

венного состава шихты. В нашем примере шихта составляется из чушковых чугунов ЛК-1, ЛК-3 и чугунного лома (точки 2,4,7).

Для определения количественного соотношения выбранных шихтовых материалов в построенном треугольнике проводят прямые линии (рис. 1b) из вершины каждого угла через точку А до пересечения с противоположной стороной. В результате получают отрезки линий, разделенных точкой А. Эти отрезки используют для определения количественного состава шихты, для чего строят еще один график (рис. 1d). При этом берут отрезок произвольно выбранной прямой ВС и делят его на 100 равных частей. Каждая часть соответствует 1 % или 1 кг. Из точек В и С под произвольным углом проводят две параллельные прямые ВВ' и СС'. На прямой ВВ' откладывают отрезки, расположенные между вершинами треугольника и точкой А, а на прямой СС' откладывают отрезки расположенные между точкой А и противоположными сторонами треугольника. Полученные точки соединяют прямыми линиями, которые на прямой ВС отсекут отрезки, соответствующие количественному соотношению выбранных компонентов.

В нашем примере получен следующий состав шихты.

1. Чугун ЛК - 1 (Si =3,3 %, Mn = 0,7 %) - 20 %
2. Чугун ЛК - 3 (Si = 2,25 %, Mn = 0,5%) -37,5%
3. Чугунный лом (Si = 1,7%, Mn= 1,0 %) - 42,5 %

3. Аналитический способ расчета количественного состава шихты

Аналитический расчет ведут также по двум элементам - кремнию и марганцу на 100 % или 100 кг шихты. Заключается он в составлении и решении трех уравнений с тремя неизвестными. В нашем примере для отливки из чугуна марки СЧ 20 шихта должна содержать кремния 2,2, марганца - 0,75 %; известен состав литейных чугунов (ЛК-1 и ЛК-3) и чугунного лома.

Порядок аналитического расчета.

Обозначим количество чугуна ЛК - 1 через **X**, чугуна ЛК - 3 через **У**, чугунного лома - через **Z**, тогда первое уравнение, представляющее собой весовой баланс всех шихтовых материалов, будет иметь вид

$$X+Y+Z=100 \quad (1)$$

Два других уравнения будут представлять собой весовые балансы кремния и марганца, вносимые в шихту ее отдельными компонентами.

$$\text{Баланс кремния } 3,3 X + 2,25Y + 1,7Z = 2,2 \cdot 100 \quad (2)$$

$$\text{Баланс марганца } 0,7X + 0,5Y + 1,0Z = 0,75 \cdot 100 \quad (3)$$

Решая совместно уравнения (1,2,3) определяют X, Y, и Z, т.е. количественное соотношение компонентов в шихте.

Форма отчета

Лабораторная работа 1

Тема. Расчет шихты

Задание ...(см. выше)

Исходные данные по варианту...

Марка чугуна	Химический состав чугуна, %					Угар, %	
	C	Si	Mn	P	S	Si	Mn

Порядок расчета

1. Расчет химического состава шихты.
2. Расчет количественного состава шихты графическим способом.
3. Расчет количественного состава шихты аналитическим способом.
4. Вывод (результаты решения).

Работу выполнил	
Работу принял	

Лабораторная работа 2

Определение свойств формовочных смесей

Цель работы. 1. Изучение свойств формовочных смесей.

2. Изучение методики испытания формовочных смесей.

Задание. 1. Ознакомиться с методикой испытания, устройством и работой приборов, применяемых для определения свойств формовочных смесей.

2. Определить свойства заданных формовочных смесей и сделать выводы.

3. Составить отчет.

1. Состав и свойства формовочных смесей

Формовочные смеси предназначены для изготовления литейных форм, в которых путем заливки расплавленного металла получают отливки. Формовочные смеси должны обладать следующими свойствами.

1. Прочностью - способностью литейных форм не разрушаться при заливке металлом, при сборке и транспортировке форм.
2. Пластичностью - способностью деформироваться под действием внешней нагрузки без нарушения целостности, отчетливо воспринимать и точно сохранять отпечаток модели.
3. Газопроницаемостью - способностью пропускать газы через стенки формы.
4. Податливостью - способностью сжиматься под действием усадочных усилий охлаждающихся отливок.
5. Огнеупорностью - способностью выдерживать высокую температуру заливаемого в форму металла, не размягчаясь, не расплавляясь и не пригорая к поверхности отливок.

Главными компонентами формовочных смесей являются песок и глина. Правильно приготовленная формовочная смесь состоит из зерен песка, покрытых глиной и имеет каналы для выхода газа. Для придания формовочным смесям пластичности и формовости в их состав вводится влага в количестве 4 - 8 % и связующие.

Кроме того, в формовочные смеси вводят специальные добавки. В качестве противопригарных добавок применяются при чугунном литье - каменноугольная пыль, при бронзовом литье - мазут, при стальном литье - маршалит (пылевидный кварц). Их доля составляет 5 - 12 %.

Для повышения газопроницаемости в формовочные смеси вводят древесные опилки или муку, торф в количестве 10 - 15 %. Эти добавки, выгорая, дают дополнительные каналы для выхода из форм воздуха и других газов.

Формовочные смеси подразделяются на облицовочные, наполнительные и единые. Облицовочной смесью заполняют ту часть формы, которая соприкасается с жидким металлом. Поэтому в ее состав вводится значительное количество свежих материалов для придания высоких свойств. Наполнительная смесь насыпается на слой облицовочной смеси и ею заполняется вся форма. Она готовится из отработанной смеси, выбитой из опок. Единой смесью набивают всю форму при машинной формовке.

Приготовленные формовочные смеси перед употреблением подвергаются лабораторным испытаниям на влажность, газопроницаемость и прочность в сыром и сухом состоянии.

2. Испытание формовочной смеси

2.1. Приготовление стандартного образца

Стандартный образец (изделие определенных размеров и формы из данного материала), в частности, для определения предела прочности на сжатие и газопроницаемости формовочной смеси.

Для приготовления образца берут 160 - 180 г смеси, засыпают ее в гильзу и уплотняют на копре (рис. 1) за три удара. При этом должен быть получен образец высотой $50 \pm 0,8$ мм, что контролируется по положению торца штока 1 копра относительно рисок, расположенных на вертикальном приливе стойки 2 станины. В случае несоответствия высоты (объема навески) образец бракуют, берут навеску иной массы и уплотняют на копре.

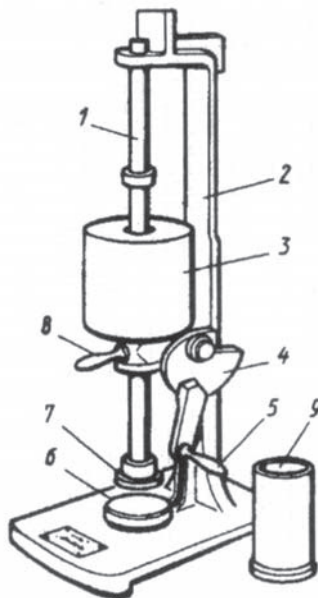


Рис. 1. Копер лабораторный

Образцы, проверяемые на газопроницаемость получают в неразъемной гильзе 9, а в разъемной гильзе готовят образцы для испытания на сжатие. Последние извлекают из гильзы (сняв с нее поддон 6 и раскрыв ее) с помощью специального выталкивателя.

2.2. *Определение газопроницаемости формовочной смеси*

Газопроницаемость определяют по времени прохождения определенного объема воздуха через стандартный образец и давлению воздуха перед ним.

Для этого служит прибор (рис. 2) на основании 13 которого установлен бак 5, заполняемый водой до уровня ниже его верхней кромки на 120 мм. Здесь же имеются: затвор 9 для гильзы с образцом 7, трехходовой кран 10 и манометр 12.

Помещенный в бок колокол 3 при закрытом кране 10 погружается в воду на определенную глубину и опирается на сжатый воздух. Если кран открыть, то сжатый воздух выйдет, а колокол опустится.