

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ПРИГАРА НА ОТЛИВКАХ ИЗ СТАЛИ

Марков В.А, Григор А.С, Гуляев Е.Н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
(г. Барнаул)

Одной из основных задач, стоящих перед литейщиками, является получение отливок без пригара (и других дефектов) и с заданной чистотой поверхности. Грубая поверхность отливок, получаемая в сырых песчано-глинистых формах, связана со свойствами применяемых материалов и жидкого металла и определяется процессами, протекающими по поверхности контакта металла и формы.

Пригар является одним из наиболее распространенных дефектов при получении от-

ливки, такие как сложность регулирования угла наклона экспериментальной отливки к струе дробы и некоторые трудности возникают при определении веса используемой при проведении эксперимента дробы. Данная установка была модернизирована нами с учётом всех перечисленных недостатков (рисунок 1). Установка состоит из вертикальной трубки 1, на верхнем конце которой закреплена воронка 2 для засыпки дробы. Под нижним концом трубки под изменяемым углом φ на испытательном поддоне 3 размещается технологическая отливка. Отливка находится в ёмкости 4 для предотвращения просыпания дробы. Использовалась стальная дробь диаметром 1,5...2,0 мм. Дробь сыпется до тех пор, пока поверхность отливки не будет очищена от пригара на участке, площадью около 1 см². После появления очищенного от пригара участка испытание прекращается, использованная дробь взвешивается, измеряется площадь участка отливки, очищенного от пригара.

Внутренний диаметр трубки равен 10 мм, при этом струя дробы компактна и хорошо очищает поверхность отливки. Высота трубки 1 равна 900 мм. При такой высоте удобно загружать дробь в воронку 2 и отработанная дробь не выскакивает за пределы ограждения 4 имеющего высоту около 400 мм. Диаметр отверстия воронки равен 7 мм. Воронка 2 жёстко закреплена зажимом 5 на кронштейне 6 с поворотной балкой 7, позволяющей управлять струёй дробы относительно технологической отливки. Отработанная дробь через отверстия 8 пересыпается в бункер 9, где установлены весы 10 для определения веса израсходованной дробы.

Мерой величины пригара на поверхности отливки при оценке с помощью данного прибора является удельная работа удаления пригара, которая рассчитывается по формуле выведенной профессором Кидаловым Н.А. [1]:

$$A = \frac{mgh}{a}$$

где A - удельная работа удаления пригара, Дж/м²; m - масса дробы, прошедшая

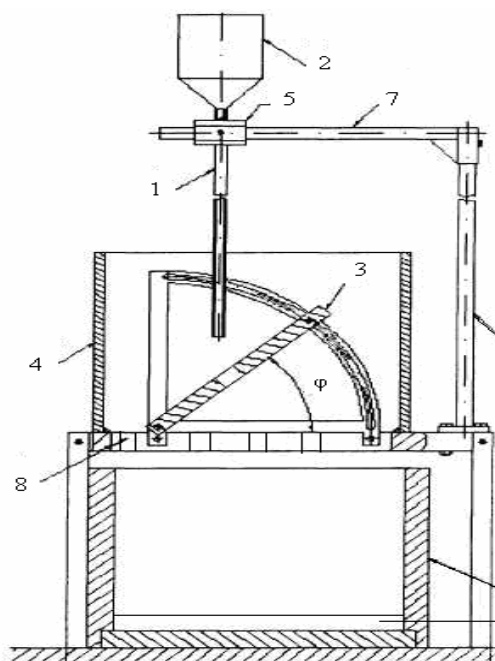


Рисунок 1 - Схема установки для количественной оценки пригара на отливках в сырых формах. При этом дефекте поверхность отливки полностью или частично покрывается слоем формовочного материала, пропитанного металлом или его оксидами. Основными причинами возникновения пригара считают процесс проникновения жидкого металла в поры формы и химическое воздействие жидкоподвижных оксидов металла с компонентами формовочной смеси.

Схема установки для количественной оценки пригара описана в работе профессора Кидалова Н.А. [1], но она имеет некоторые

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ ПРИГАРА НА ОТЛИВКАХ ИЗ СТАЛИ

во время очистки участка отливки, кг: g - ускорение свободного падения. $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; h - высота падения дроби, м: a - площадь участка отливки, очищенная от пригара, м^2 .

Удельная работа удаления пригара определялась на двух отливках из стали 40. Первой проверялась отливка массой 1,51 кг., полученная с помощью разработанной нами технологической пробы [2]. Она была проверена на трех участках. Площадь первого участка, очищенная от пригара, составила $1,327 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. На ее очищение было израсходовано 20,7 кг дроби.

$$A_1 = \frac{20,7 \cdot 9,81 \cdot 0,9}{1,327 \cdot 10^{-4}} = 1377,2 \text{ кДж/м}^2$$

Площадь второго участка, очищенная от пригара, составила $0,785 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. На ее очищение было израсходовано 11,04 кг дроби.

$$A_2 = \frac{11,04 \cdot 9,81 \cdot 0,9}{0,785 \cdot 10^{-4}} = 1241,7 \text{ кДж/м}^2$$

Площадь третьего участка, очищенная от пригара, составила $1,13 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. На ее очищение было израсходовано 22,08 кг дроби.

$$A_3 = \frac{22,08 \cdot 9,81 \cdot 0,9}{1,13 \cdot 10^{-4}} = 1725,2 \text{ кДж/м}^2$$

По полученным данным можно подсчитать среднее значение удельной работы удаления пригара, оно составит:

$$A_{\text{сред}} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} = \frac{1377,2 + 1241,7 + 1725,2}{3} = 1448,03 \text{ кДж/м}^2$$

Второй проверялась отливка массой 4,19 кг. Она была проверена на двух участках. Площадь первого участка, очищенная от пригара, составила $0,283 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. На ее очищение было израсходовано 33,12 кг дроби.

$$A_1 = \frac{33,12 \cdot 9,81 \cdot 0,9}{0,283 \cdot 10^{-4}} = 10332,7 \text{ кДж/м}^2$$

Площадь второго участка, очищенная от пригара, составила $0,385 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. На ее очищение было израсходовано 44,16 кг дроби.

$$A_2 = \frac{44,16 \cdot 9,81 \cdot 0,9}{0,385 \cdot 10^{-4}} = 10126,9 \text{ кДж/м}^2$$

Среднее значение удельной работы удаления пригара для такой отливки составит:

$$A_{\text{сред}} = \frac{A_1 + A_2}{2} = \frac{10332,7 + 10126,9}{2} = 10229,8 \text{ кДж/м}^2$$

Анализируя полученные данные можно сказать, что с увеличением массы отливки или толщины стенок отливки повышает вероятность образования пригара и значительно увеличивается удельная работа для его удаления.

Разработанная установка проста по устройству, может использоваться для оценки пригара, как на поверхности технологических проб, так и на поверхности реальных отливок любых размеров и массы, имеющих как выпуклые, так и вогнутые поверхности с радиусом кривизны 10...20 мм, что выгодно отличает эту установку от многих, предлагаемых ранее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кидалов, Н.А. Использование отходов химических и металлургических производств при разработке ресурсосберегающих технологий для изготовления стальных отливок : дисс. докт. техн. наук : 05.16.04 / Кидалов Николай Алексеевич. – Волгоград, 2006. – 308с.
2. Пат. 77809 Российская Федерация, МПК В 22 С 9/22. - № 2008125476/22; заявлено 23.06.08; опубликовано 23.11.08, бюл. № 31.