

УДК 621.747.52

Порохня С. В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТЛИВОК НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГИДРОМОНИТОРА

Получение чистой поверхности отливки без засоров и остатков формовочной смеси, поэтому при производстве деталей из стали в опоках, после выбивки производится очистка отливки от пригара и формовочной смеси, которые остались на отливке. Для этого применяют очистку водой с помощью гидромонитора в гидрокамерах. Главной технической характеристикой монитора есть давление, зависящее от геометрических особенностей отливок, и, главным образом, от прочности разбиваемой и смываемой смеси [1, 2]

Цель работы – исследование зависимости прочности пригара смесей на давление в гидромониторе.

В табл. 1 приведена конфигурация отливок и составы смесей с их прочностью [3].

Таблица 1

Классификация отливок и прочности смеси

Типовые отливки									
	Тип – круг			Тип – прямоугольная			Тип – фигурная		
1	2			3			4		
Площадь неочищенной поверхности, %	38			25			20		
Название	Пластичные самотвердеющие смеси с содержанием феррохромового шлака								
Содержание феррохромового шлака, %	0,8 – 1,2			2,5 – 3,0			1,2		
Прочность формовочной смеси, МПа	0,7			1,25			1,35		
Материалы	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун
Прочность пригара, МПа	5,6	5,8	6,0	6,2	6,3	6,5	7,0	7,5	7,8

Продолжение табл. 1

1	2			3			4		
Название	Холоднотвердеющие смеси на основе смол								
Смолы	Фурановые, %			Фенолофурановые, %			Фенольные, %		
Прочность формовочной смеси, МПа	2,5			3			3,5		
Материалы	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун	Углеродистая сталь	Легированная сталь	Чугун
Прочность пригара, МПа	6,8	7,0	7,2	6,8	7,0	7,2	7,8	7,7	7,8

Проанализировав табл. 1, можно заметить, что максимальная прочность пригара получается:

- при литье чугуна в форму с пластичными самотвердеющими смесями с содержанием феррохромового шлака 1,2 %;
- при литье чугуна и углеродистых сталей в формы с холоднотвердеющими смесями на основе смол с содержанием фенольных смол 3,5 %.

Известно, что удаление пригара будет зависеть от силы удара струи воды. Разбить смесь можно будет лишь в том случае, если прочность смеси $\sigma_{см}$ будет меньше силы удара струи $F_{ст}$.

Сопло в гидромониторе обеспечивает направленное движение воды с определенной скоростью. Поэтому выбор сопла является очень важным параметром.

Влияние выходного диаметра отверстия сопла и расстояния от гидромонитора до отливки на давление режущей струи, можно определить по формуле

$$F_{см} = \left(\frac{40.7}{\frac{l}{d} + 30} \right) P, \quad (1)$$

где $F_{ст}$ – сила удара струи, МПа; l – расстояние до отливки, м; d – диаметр выходного отверстия в сопле, м; P – давление воды, МПа.

Определив, таким образом, силу удара струи на выходе из гидромонитора, можно определить какие смеси разобьются и какой пригар удалиться.

Расстояние между гидромонитором и отливкой принимаем от 0,1 м до 1 м. Расчет выполним для условий очистки литья под низким и высоким давлениями. Результаты расчета приведены в табл. 2 и 3.

Таблиця 2

Сила удара струи воды гидромонитора при давлении 3 МПа

Расстояние до отливки, м	Диаметр сопла, м			
	0,12	0,17	0,22	0,27
	Сила удара струи, МПа			
0,1	3,19	3,40	3,53	3,62
0,3	2,22	2,56	2,80	2,97
0,6	1,53	1,87	2,13	2,34
1	1,08	1,37	1,62	1,82

Таблиця 3

Сила удара струи воды гидромонитора при давлении 10 МПа

Расстояние до отливки, м	Диаметр сопла, м				
	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008
	Сила удара струи, МПа				
0,1	7,40	8,14	8,72	9,19	9,58
0,3	3,88	4,52	5,09	5,59	6,03
0,6	2,26	2,71	3,13	3,52	3,88
1	1,45	1,77	2,07	2,35	2,63

По полученным данным построили графики зависимости силы удара струи воды от диаметра сопла при изменении расстояния до отливки от 0,1 до 1 м.

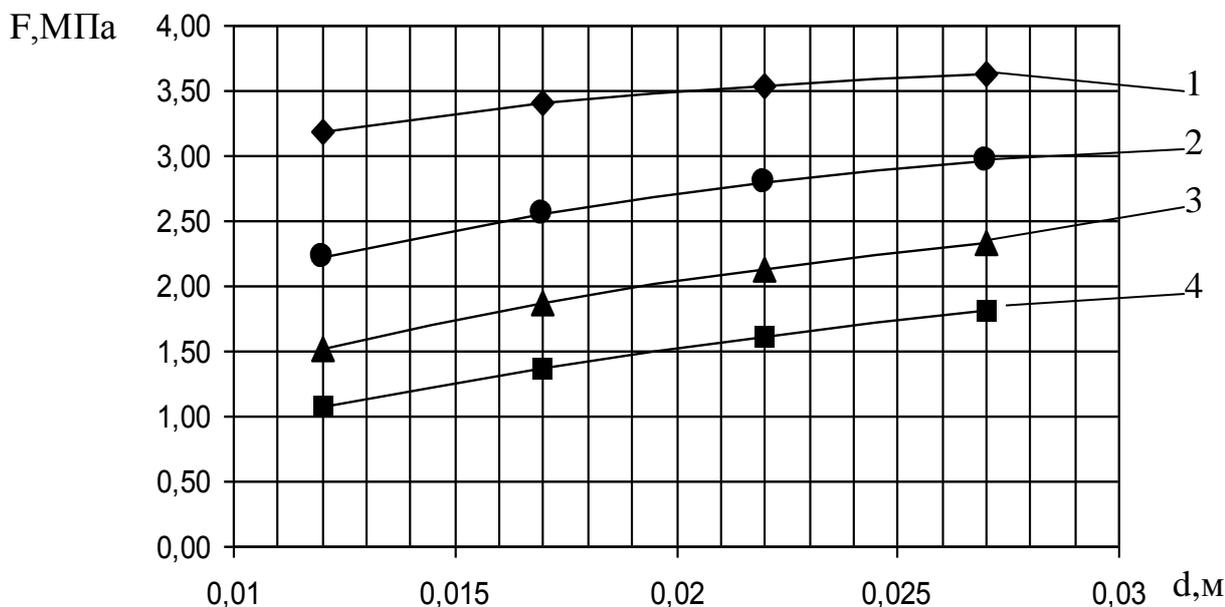


Рис.1. Зависимость силы удара струи воды от диаметра сопла при давлении 3 МПа: 1 – расстояние до отливки 0,1 м; 2 – 0,3 м; 3 – 0,6 м; 4 – 1 м

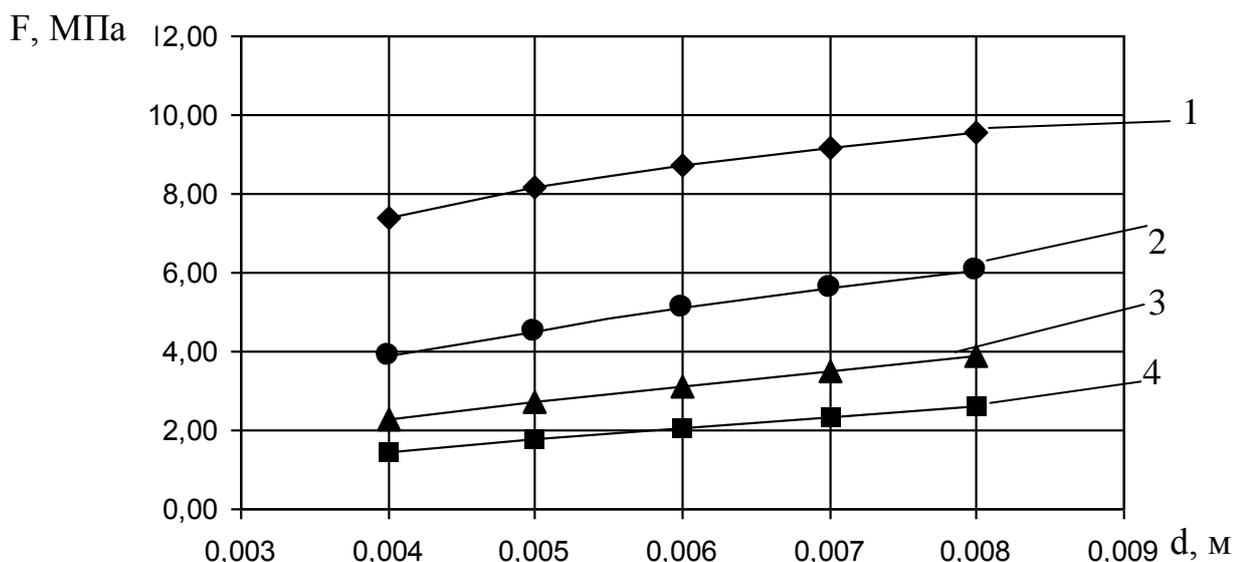


Рис.2. Залежність сили удару струї води від діаметра сопла при тиску 10 МПа: 1 – відстань до литвочки 0,1 м; 2 – 0,3 м; 3 – 0,6 м; 4 – 1 м

Из рис.1 и 2 видим, что с увеличением диаметра сопла сила удара возрастает, но при низком давлении струи воды прирост составляет 41% на расстоянии 1 м от отливки, а при использовании высокого давления – 45%. Как видим из рис.1 использование гидромонитора низкого давления обеспечивает только разрушение стержней из смеси ПСС И ХТС. Для удаления пригара с отливки силы удара струи недостаточно. Отливки имеющие на своей поверхности пригар удалить при помощи гидромонитора низкого давления проблематично, так как прочность пригара в зависимости от смеси составляет 5,8 – 7,8 МПа. Отливку от пригара можно очистить только используя гидромонитор высокого давления. Гидромонитор с давлением воды 10 МПа и при использовании сопел диаметром 7 и 8 мм на расстоянии 0,1–0,3 м способен обеспечить силу удара струи воды, достаточную для разрушения стержней и удаления пригара.

ВИВОДИ

Таким образом, для разрушения и удаления стержней, изготовленных из прочных смесей ПСС и ХТС необходимо использовать гидромониторы высокого давления с диаметром сопел 7 и 8 мм и расстояние до отливки не должно превышать 0,1–0,3 м.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семенов Н. Я. Оборудование для финишной обработки отливок / Н. Я. Семенов, И. А. Онуфриев. – М.: НИИМаш, 1981. – 52 с.
2. Аксенов П. Н. Оборудование литейных цехов / П. Н. Аксенов – М.: Машиностроение, 1968. – 458 с.
3. Могилев В. К. Справочник литейщика / В. К. Могилев, О. И. Лев. – М.: Машиностроение, 1988. – 272 с.