



УДК 621.74.043.2 + 621.7.079

Поступила 27.03.2014

А. А. ПИВОВАРЧИК, Е. А. ГОРБАЧЕВСКИЙ, УО ГрГУ им. Янки Купалы, А. М. МИХАЛЬЦОВ, БНТУ

ВЛИЯНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ НА КАЧЕСТВО ОТЛИВОК ПРИ ЛИТЬЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

В статье приведены результаты исследований по влиянию разделительных покрытий на такие свойства отливок, как коррозионная стойкость, шероховатость литой поверхности, плотность отливки.

The results of researches on influence of separating coverings on such properties of castings as corrosion resistance, roughness of cast surface, casting density are given in article.

Введение. В настоящее время литье под давлением (ЛПД) занимает одно из ведущих мест в литейном производстве, являясь одним из высокопроизводительных способов изготовления отливок, обеспечивающим высокое качество поверхности.

При ЛПД основные показатели качества отливки – точность размеров, шероховатость поверхности, механические свойства, плотность и герметичность. Всегда необходимо учитывать, что качество отливок, получаемых ЛПД, зависит от большого числа переменных технологических факторов, связь между которыми порой установить чрезвычайно сложно из-за скорости заполнения формы [1, 2].

К числу технологических факторов, оказывающих влияние на шероховатость поверхности отливки, ее плотность и герметичность, следует отнести используемые в технологическом процессе разделительные покрытия (РП).

В Республике Беларусь широкое распространение получили отечественные и зарубежные водоземulsionные РП, которые поставляются конечным потребителям в виде эмульсий типа масло в воде (М/В).

В данной работе проведены исследования коррозионной стойкости, шероховатости литой поверхности и плотности отливок, изготовленных при использовании различных водоземulsionных РП. Составы исследуемых разделительных покрытий представлены в таблице.

Методика проведения экспериментов. Отливки изготавливали из сплава АК12 на машине ЛПД с горизонтальной холодной камерой прессования. Температура заливаемого расплава составляла 620 °С. Время выдержки отливки в форме – 20 с. Разделительные покрытия наносили на по-

верхность технологической оснастки при помощи пистолета-распылителя с расстояния 0,5 м, время распыления составляло 5 с.

Образцы для исследования коррозионной стойкости вырезали из заранее изготовленных алюминиевых отливок и помещали в эксикатор, на дно которого наливали дистиллированную воду для поддержания постоянной влажности воздуха. После 30 дней выдержки в эксикаторе образцы извлекали и в течение 3 мес хранили на открытом воздухе, после чего проводили исследования коррозионной стойкости.

Коррозионную стойкость отливок оценивали по степени поражения поверхности отливки коррозией пятнами (G), которую определяли по следующей формуле:

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{S} \cdot 100\%,$$

где S_i – площадь i -го пятна, m^2 ; S – площадь поверхности образца, m^2 ; n – количество пятен на поверхности образца.

Составы исследуемых разделительных покрытий

Номер состава разделительного покрытия	Разделительные покрытия на основе:
1	Минерального масла ИС-20
2	Нефтепродуктов с добавкой солей С1 и F
3	СВ-2 (Беларусь)
4	СВ-3 (Беларусь)
5	СТАВРОЛ 500 марка 3 (Россия)
6	Trennex W 3325 /10 (Германия)
7*	РП-1 (Беларусь)

* Состав разделительного покрытия, разработанного на кафедре «Металлургия литейных сплавов» БНТУ.

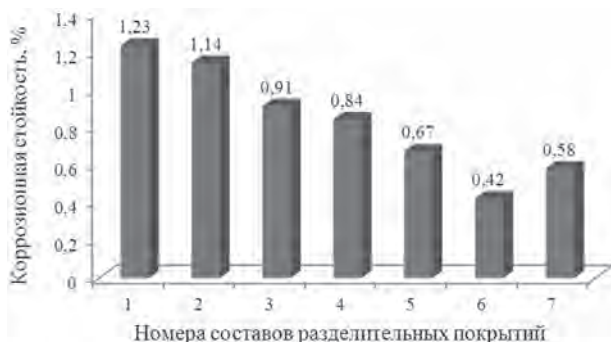


Рис. 1. Коррозионная стойкость отливок, полученных при использовании различных РП

Определение фактической площади образовавшихся пятен коррозии на теле отливки осуществляли по полученным снимкам рабочей поверхности, используя программные средства Demo-Version «Компас» компании АСКОН.

Исследования шероховатости поверхности отливок, изготовленных в одной и той же пресс-форме с применением различных РП, выполняли с применением сканирующего электронного микроскопа. Шероховатость поверхности пресс-формы составляла $0,16 R_a$. Идентичные образцы для исследований отрезали от отливок, используя абразивный круг.

Плотность отливок, изготовленных на разных составах РП, определяли методом гидростатического взвешивания. Результаты исследований, проведенные по описанным выше методикам, приведены на рис. 1–3.

Результаты исследований и их обсуждение.

Из рис. 1 видно, что водоэмульсионные РП № 5–7 показали наилучший результат. При этом коррозионная активность данных составов ниже почти в 1,5–3,0 раза в сравнении с остальными исследованными составами РП.

Полученные результаты можно объяснить тем, что РП № 1–4 содержат в своем составе соли С1 и F либо анионные или катионные виды ПАВ, которые негативно влияют на коррозионную стой-

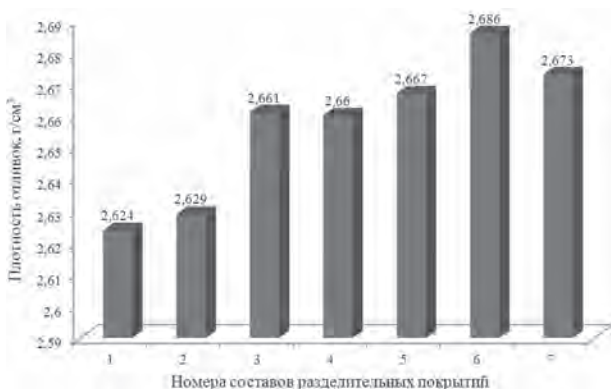


Рис. 3. Результаты исследования влияния состава РП на плотность отливок

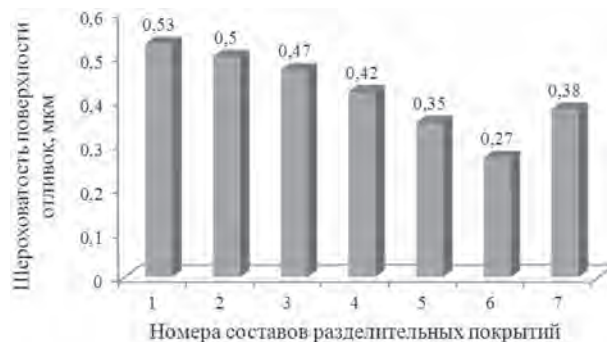


Рис. 2. Шероховатость поверхности отливок, полученных при использовании различных РП

кость отливок. Коррозия отливок, изготовленных с применением РП № 1 и 2, содержащих в своем составе соли, на несколько порядков выше. Это подтверждается тем, что присутствие галогенов способствует разрушению оксидной пленки на поверхности А1 и его сплавах, увеличивая их коррозию.

Шероховатость поверхности отливок, полученных с использованием составов РП № 1–3, приблизительно одинакова (рис. 2). Промежуточные значения шероховатости поверхности отливок получены при использовании составов № 5 и 7. Лучший результат достигнут при использовании состава № 6. Худшие результаты по шероховатости поверхности, очевидно, являются следствием проявления язвенной коррозии на поверхности отливок.

Из рис. 3 видно, что плотность отливок, изготовленных с применением водоэмульсионных составов РП № 6 и 7, превышает плотность тех же отливок с использованием составов № 1 – 5 в среднем на 0,93 – 2,36 %.

Полученный результат можно объяснить тем, что максимальное количество газов, образующихся в процессе деструкции компонентов РП, при использовании водоэмульсионных РП № 3–7, выделяется в период их нанесения на поверхность пресс-формы. В свою очередь основу РП № 1, 2 составляют минеральные индустриальные масла и побочные продукты нефтепереработки. Данные материалы обладают невысокой термической стойкостью, относительно высокой газотворностью, что, в конечном итоге, способствует увеличению объема газа в полости пресс-формы и, как следствие, снижению плотности изготавливаемых отливок [3, 4].

Выводы

На основании проведенных исследований установлено, что использование водоэмульсионных РП № 5–7 способствует повышению коррозионной стойкости отливок, обеспечивает получение качественной литой поверхности, а также позволяет получать более плотные отливки.

Литература

1. Технология литейного производства. Специальные виды литья: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин / Под ред. В. А. Рыбкина. М.: Изд. Центр «Академия», 2005.
2. Специальные технологии литья под давлением: пер. с англ. / Дж. Авери, К. Т. Окамото. Санкт-Петербург: Профессия, 2009. 408 с.
3. М и х а л ь ц о в А. М. Исследование газотворной способности материалов, используемых при разработке разделительных покрытий для пресс-форм литья алюминиевых сплавов под давлением / А. М. Михальцов, А. А. Пивоварчик // Литье и металлургия. 2012. № 2. С. 43–44.
4. М и х а л ь ц о в А. М. Исследование газотворной способности разделительных покрытий для пресс-форм литья алюминиевых сплавов под давлением / А. М. Михальцов, А. А. Пивоварчик // Респ. межвед. сб. науч. тр. «Металлургия». В 2-х ч. Ч. 1. 2013. № 34.