

2. Мрочек, Ж.А. Плазменновакуумные покрытия: Монография / Ж.А. Мрочек [и др.]. – Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 369 с.
3. Иванов, И.А. Влияние геометрических размеров катода вакуумного электродугового испарителя плазмы на величину допустимого тока дугового разряда / И.А. Иванов // Наука и техника. – 2015. – №3. – С. 25 – 29.
4. Дубровин, А.С. Металлотермия специальных сплавов / А.С. Дубровин. – Челябинск: Изд-во ЮУр ГУ, 2002. – 254 с.

УДК 621.74.043.2

Разделительные покрытия пресс-форм литья под давлением

Студент гр.104111 Волосевич Я.В.
Научный руководитель – Михальцов А.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Отливки, изготавливаемые методом литья под давлением (ЛПД), имеют сложную конфигурацию и, как правило, содержат всевозможные внутренние полости и отверстия, которые выполняют с помощью металлических стержней. В момент извлечения отливки из пресс-формы в зоне контакта стержня и отливки возникают силы трения, обусловленные обжатием стержня затвердевающей отливкой, которые приводят к образованию задиоров на поверхности отливки. Для предотвращения образования задиоров на теле отливки необходимым условием является использование разделительных покрытий (смазок), позволяющих беспрепятственно извлекать отливки из пресс-формы.

Удовлетворительная работа разделительных покрытий для литья под давлением зависит от выбора компонентов, используемых для их приготовления.

При разработке состава разделительного покрытия следует также обращать внимание на экологическую безопасность компонентов входящих в его состав. Корректно подобранные компоненты позволяют снизить количество вредных выбросов выделяющихся при деструкции покрытий и тем самым способствуют улучшению санитарно-гигиенических условий на рабочем месте заливщика.

Современные отечественные разделительные покрытия для пресс-форм при литье под давлением чаще всего представляют собой водные эмульсии термостойких масел или воска и не в полной мере отвечают предъявляемым к ним требованиям по термической устойчивости, качеству поверхности отливок. В настоящее время, в большинстве случаев, в качестве основы смазок выступают кремнийорганические материалы (полиметилсилоксановые жидкости с вязкостью от 100 до 1000 сСт.

Взятая за основу полиметилсилоксановая жидкость марки ПМС300 обладает высокой термостойкостью и экологически безопасна. При этом она имеет существенный недостаток – сравнительно высокую гидрофобность, так как полярная полиметилсилоксановая цепь экранирована неполярными метильными группами. Это сильно затрудняет получение эмульсии типа масло в воде (М/В) при использовании традиционных ПАВ.

При разработке состава разделительного покрытия было опробовано свыше десяти всевозможных ПАВ, используемых в различных отраслях народного хозяйства. Из их числа был выбран неионогенный ПАВ – оксиэтилированный моноалкилфенол на основе триммеров изононила (неонол) марки АФ 9–12 (ТУ2483–077–05766801–98).

Высокочастотное перемешивание исследуемых составов осуществляли с использованием специально изготовленного лопастного смесителя, позволяющего изменять частоту вращения лопатки от 900 до 12 000 мин⁻¹.

Изменяя температуру и продолжительность перемешивания, а также частоту вращения лопаток подбирали оптимальные параметры приготовления эмульсии по седиментационной

устойчивости. Наиболее приемлемые результаты получены при следующих условиях: температура подогрева исходных компонентов – 90 °С, частота вращения лопостей – от 6000 до 9000 мин⁻¹, продолжительность перемешивания – 5 минут.

УДК 621.74

Моделирование литейных процессов и сквозное проектирование технологии изготовления литых изделий

Магистрант Киселев Р.В.

Научный руководитель – Рафальский И.В.

Научный консультант – Лущик П.Е.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Важнейшей задачей литейного производства является рациональное использование материальных ресурсов, используемых для получения литых заготовок и изделий из сплавов черных и цветных металлов. Развитие вычислительной техники привело к широкому использованию систем автоматизированного проектирования (САПР) для решения прикладных задач литейного производства [1]. Это связано с тем, что такие системы позволяют существенно снизить затраты и уменьшить время отладки технологических процессов, снизить долю брака выпускаемой продукции. Для решения задач автоматизации технологической диагностики, контроля и управления процессами подготовки, проектирования и производства все большее применение при производстве конкурентоспособной продукции получают системы компьютерного моделирования литейных процессов (СКМ ЛП).

На предприятиях литейного производства традиционно полагаются на практический опыт квалифицированных технологов, которые добиваются положительных результатов при отработке сложных технологий методом проб и ошибок. Использование главным образом эмпирических приемов при решении технологических проблем сопровождается значительными затратами времени и материальных ресурсов. Для получения бездефектных отливок интуитивно приходится учитывать роль многих факторов в литейных процессах, например, марку сплава, геометрию отливки и её расположение в форме, параметры литниковой системы, температуру расплава и скорость заполнения расплавом формы, материал формы и ее предварительный прогрев.

В последние десятилетия развитие компьютерной техники привело к появлению большого числа прикладных программ, посредством которых в большинстве случаев успешно решаются задачи по быстрой и качественной разработке технологии изготовления весьма сложных отливок. В настоящее время технологи-литейщики, пользователи САПР и СКМ ЛП уверенно говорят о реальной экономии времени и материальных ресурсов на этапе подготовки производства.

Современное проектирование литейной технологии осуществляется с помощью САД-подсистем САПР и включает в себя построение трехмерных (3D) геометрических моделей детали, отливки с литниковой системой, а также литейной оснастки и изготовление по ним чертежной документации. Результаты проектирования могут использоваться для изготовления элементов литейной оснастки на станках с ЧПУ, что позволяет значительно повысить качество проектирования и снизить сроки изготовления оснастки. Проектирование в трехмерной среде позволяет избавиться от многих ошибок, возникающих в процессе проектирования, при этом геометрия оснастки, полученная на станке с ЧПУ, полностью соответствует трехмерной модели оснастки.

Но для отработки литейной технологии на стадии проектирования без дорогостоящих производственных экспериментов, для оптимизации уже имеющейся технологии (конфигурации литниковой системы, прибылей, температуры и режима заливки и т.д.) требуется ис-