

при воздействии газо-солевой среды, вызванной продуктами сгорания дизельного топлива и солей морской воды.

УДК 621.74.045.072.2:669.054.8

И.И. Максютя, Е.В. Михнян, А.В. Нейма, О.А. Тихонова

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

Тел./факс.: (044)424-00-79, e-mail: mixnyan@ukr.net

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ РАСТВОРЯЕМЫХ ППС-МОДЕЛЕЙ

Важным свойством пенополистироловых (ППС) моделей, обеспечивающим возможность их утилизации является способность к растворению во многих растворителях.

Авторы статьи во ФТИМС НАНУ в отделе Физико-химии процессов формообразования продолжили работы по оптимизации процесса получения оболочковых форм путем замены восковых моделей на растворяемые ППС - модели (т.н. ЛВМ) при получении равноосных и ориентированных деталей [1]. В том числе были проведены исследования, позволяющие выяснить возможности утилизации отходов литейных моделей из ППС растворением с последующим использованием продуктов растворения.

С экологической точки зрения одним из приемлемых растворителей для поставленных целей является живичный скипидар, но в силу того, что он медленно растворяет ППС и на сегодняшний день имеет высокую стоимость, целесообразно опробовать более доступные по цене и свойствам растворители. Так, после анализа характеристик, были опробованы растворители: № 646 (ТУ У 24.3–00904996–004–2004) и скипидар технический (ТУ 13–0279856–74–87).

Исследования проводили при комнатной температуре, измеряя скорость полного растворения образцов ППС разного типа (блочных, ячеистых). Научная гипотеза предполагает, что кинетика процесса связана с двумя механизмами перемещения молекул растворителя в полимере. Один из них – медленно протекающая диффузия, другой – относительно быстрое капиллярное течение. Поэтому взаимодействие полимера и растворителя имеет в основном характер одностороннего проникновения растворителя в полимер. При этом, наблюдаемая скорость растворения поли-

меров относительно мала по той причине, что коэффициенты диффузии макромолекул значительно ниже, чем низкомолекулярных веществ. С этой точки зрения решающее значение для растворения полимеров имеет предыстория внешнего воздействия – термического, динамического, химического и, соответственно, структура. Кинетика процесса растворения блочного ППС на примере растворителя № 646 изображена на диаграмме (рис. 1). Видно, что растворение ППС происходит довольно быстро, за считанные секунды, а с увеличением его концентрации, к примеру, до 30 %, длится почти в 3 раза дольше начального значения. Скорость растворения с увеличением концентрации соответственно уменьшается.

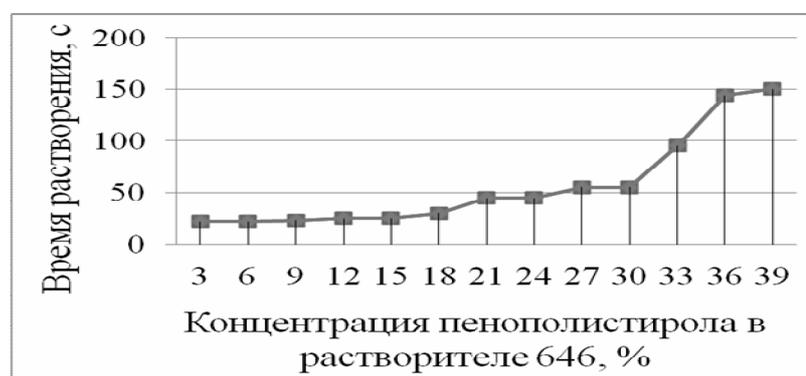


Рисунок 1 – Зависимость времени растворения пенополистирола от его концентрации в растворителе № 646.

Таким образом, экспериментально наблюдаемая особенность растворения блочного ППС состоит в том, что в начальной стадии растворения жидкость проникает в открытые поры и наблюдается некоторая степень разряжения в гранулах ППС, вызванная уменьшением их объема, и постепенно увеличивающаяся до полного распада на отдельные ячейки. Происходит, в некоторой степени, принудительное проникновение (всасывание) растворителя в объем гранул до полного их растворения. То есть, диффундированный таким образом растворитель интенсивно разрушает стирольные стенки ячеек, и на последнем этапе растворения происходит «супербыстрый» распад пенополистирола [2]. Таким образом, в процессе проведенных исследований было показано, что замена живичного скипидара растворителем № 646 является технологически, экономически целесообразной и экологически приемлемой.

Список литературы

1. Шинский О. И., Максютя И. И., Квасницкая Ю. Г., Нейма А. В., Михнян Е. В. Кинетика растворения пенополистироловых моделей при способе литья в оболочковые формы // Процессы литья. – 2013. - №9. - С 14 – 18.

2. *Дорошенко В. С., Шинский В. О., Тихонова О. А.* Утилизация бытовых и производственных техногенных отходов пенополистирола // *Металл и литье Украины* – 2014. – №10. – С. 34 – 41.

УДК 621.746: 669.18

В.А. Мамишев, О.И. Шинский, Л.А. Соколовская

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ПУТИ УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЗАТВЕРДЕВАНИЯ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В ПЕСЧАНЫХ ФОРМАХ

Теплофизический процесс затвердевания отливки сопровождается [1,2] физико-химическим процессом кристаллизации расплава в литейной форме. Процессы кондуктивного, конвективного и лучистого теплообмена в системе затвердевающая отливка - песчаная форма - окружающая среда влияют [3] на температурные условия формирования литой структуры отливки в двухфазной зоне жидко-твердого и твёрдо-жидкого состояния кристаллизующегося сплава.

Податливые и газопроницаемые, но низкотеплопроводные формы на основе кварцевого песка обеспечивают хорошую заполняемость узких полостей формы металлическим расплавом. Однако низкая теплопроводность песчаных форм препятствует [4] процессу теплоотвода от затвердевающей отливки через стенки формы в окружающую среду. Это приводит к формированию в отливке крупнокристаллической структуры литого металла, что является основной причиной получения литых деталей с низким уровнем физико-механических свойств. Кроме того, низкоинтенсивный теплообмен между кристаллизующимся расплавом затвердевающих отливок и теплоаккумулирующими стенками песчаных форм приводит к очень низкой производительности традиционной технологии литья в низкотеплопроводные песчаные формы.

Чтобы существенно повысить физико-механические свойства отливок из высокотемпературных сплавов на основе железа, меди, алюминия и других металлов и увеличить производительность литья в низкотеплопроводные песчаные формы, необходимо интенсифицировать теплообмен в системе затвердевающая отливка - песчаная форма - окружающая среда. Для этого проанализированы [3,4] принципиально разные пути ускорения термически сопряжённых процессов затвердевания и