

КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ЖИДКОСТЕКОВЫХ СМЕСЕЙ

Гуминский Ю.Ю., Русевич О.А.

Белорусский национальный технический университет
e-mail: guminskiy@bntu.by, rusevichfoundry@gmail.com

***Abstract.** Foundry is one of the most environmentally dangerous industries, among other branches of mechanical engineering. Is it possible to make it safer in relation to the environment? From our point of view, this is not only possible, but necessary! One of the main directions for achieving this goal is ecological substitutes for resin bonding materials.*

Будущее литейного производства, как и всего машиностроения, заключается в необходимости разрабатывать экологически безопасные технологии с минимальными затратами на материалы и очистку пылегазовых выбросов.

Литейное производство, из всего блока машиностроительных отраслей, является наиболее экологически неблагоприятным. Существенную роль в улучшении этой ситуации должны играть экологически чистые формовочные и стержневые смеси [1].

Второе место, после плавильного отделения, по количеству газопылевых выбросов занимают формовочные отделения. В настоящее время отдают предпочтение смоляным органическим связующим при производстве стержней. Несомненно, они обладают высокими технологическими показателями и на выходе, получают качественные отливки с хорошей поверхностью. Но применение органических связующих при изготовлении стержней и форм приводит к значительному выделению токсичных газов, особенно при заливке расплава. В результате в атмосферу цеха выделяются такие вредные вещества как аммиак, ацетон, акролеин, фенол, формальдегид, фурфурол и т.д. [2].

Если же рассматривать экологически чистые связующие, то отличной заменой органическим связующим материалам, может служить жидкое стекло - силикат натрия. Жидкостекляные смеси обладают высокими технологическими свойствами и одновременно имеют высокие экологические показатели. Так же при заливке форм, изготовленных из жидкостекляных смесей, выделяются только парообразный кислород и водород, которые безвредны для работников и окружающей среды [2]. Основным же недостатком жидкостекляных смесей, который сдерживает их широкое применение, является затрудненная выбивка в следствии высокого процентного содержания жидкостекляного связующего.

Существует множество предложений по вопросам уменьшения работы, затрачиваемой на выбивку жидкостекляных стержней из отливок. К ним относятся: модифицирование, использование высокомолекулярного жидкого стекла, добавление органических веществ и т.д. Но в большинстве случаев, предлагаемые рекомендации часто носят противоречивый характер. Зачастую предложенные решения ухудшают не только другие технологические свойства смесей, но и экологические показатели в следствии деструкции различных органических добавок и не только.

Когда речь заходит о выбиваемости жидкостекляных смесей, к ее улучшению стоит подходить комплексно. Наиболее перспективным направлением в технологических процессах изготовления стержней из жидкостекляных смесей являются комбинированные способы упрочняющей обработки, которые объединяют преимущества известных способов, это позволяет увеличить эффективность их внедрения в реальных условиях производства [3]. Комбинированные способы упрочнения жидкостекляных смесей, как правило, сочетают химическое упрочнение, например, продувку стержня углекислым газом и упрочнение тепловой обработкой.

Проведенные нами исследования подтверждают данную позицию. В разработанный комплексный метод входит два основных этапа: автоклавное модифицирование нанона-

териалами силикатного связующего и последующее отверждение жидкостекольных смесей при помощи вакуума, совмещенном с CO₂-процессом.

Результаты экспериментов показали, что по отдельности эти способы дают улучшение выбиваемости, но при совместном и согласованном использовании достигается максимальный результат. К тому же комбинированный метод наномодифицирования плюс вакуумное отверждение не влияет на экологические характеристики жидкостекольных смесей, что является хорошим стимулом задуматься, о переходе от органических смол к неорганическим силикатам.

Для реализации различных способов комбинированного упрочнения необходимо детальное теоретическое обоснование предлагаемых решений и проведение экспериментальных исследований с целью определения оптимальных технологических параметров процесса. Но уже сейчас можно с уверенностью говорить, о перспективности данных способов.

Список использованных источников

1. Кукуй Д.М. Технология процессов смесеприготовления и изготовления песчаных литейных форм: монография / Д.М. Кукуй, А.П. Мельников, С.Л. Ровин, и др.; под общ. ред. Д.М. Кукуя // БНТУ. – Минск, 2009. – 437 с.

2. Несон З.А. Экологические проблемы на формовочных участках в литейных цехах и пути их решения. / Несон З.А., Гуминский Ю.Ю. // Литье и металлургия. – 2016. – №4. – С. 51-52.

3. Крутилин А.Н. Повышение эффективности использования жидкостекольных смесей. обзорная информация. – Ч. 1. – Модифицирование / А.Н. Крутилин, Ю.Ю. Гуминский, О.А. Русевич, и др. // Литье и металлургия. – 2018. – №1. С. 47-54.

УДК 669.01

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРЕССИВНЫХ МЕТОДОВ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ СПЛАВОВ ОТВЕТСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Долгий Л.П., Калиниченко М.Л.

Белорусский национальный технический университет

Проведение научно-исследовательских и прикладных работ в области металлургии, литейного производства и материалов, связанных с ресурсосберегающими технологиями; создание эффективных модификаторов, раскислителей, фильтрующих элементов, рафинирующих и дегазирующих препаратов, разделительных красок и эмульсий, лигатур многофункционального назначения; а так же разработка технологии получения высококачественных конструкционных сплавов, проектирование и изготовление технологической оснастки, приборов неразрушающего контроля качества металла в отливках. Все это прописано в положении НИИЛ ЛиТ. Высокий задел в этих технологиях подтверждается в публикациях [1-3].

Одним из аспектов экологии является качественная переработка сырья различных сплавов, с целью получения гостированных составов. Работниками НИИЛ ЛиТ были разработаны ряд технологий по переплаву вторичных материалов, которые позволяют производить экономию средств (по сравнению с аналогичными процессами) до 40%. Кроме того, была разработана и внедрена технология извлечения металлов из вторичного сырья, которая позволила частично или полностью заменить дорогостоящие первичные материалы для изготовления соответствующих конструкционных сплавов и легирующих присадок, при этом на 30% снижается себестоимость продукции.

В век цифровых технологий, касающихся литейного производства в НИИЛ ЛиТ, на основе работ [3], были проведены расчеты и имитационное (математическое) моделирование технологических процессов литья и затвердевания отливок, которое способствует удешевлению процесса литья и снижению металло- и трудоемкости. Продукт защищен патентами и публикациями [3-4].