

ПРИМЕНЕНИЕ ПИРОЛИТИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛИТЕЙНЫХ КРАСОК И ПОКРЫТИЙ

Курач Д. И., Нисс В. С., Долгий Л. П., Рафальский И. В.
Белорусский национальный технический университет
dianakmtbnt@gmail.com

Annotation. The paper discusses the features of using pyrolysis products after waste rubber recycling in foundry production. The applied aspects of the use of pyrolytic carbon for the production of mould and core coatings are considered.

Одними из наиболее часто вспомогательных материалов, применяемых в литейном производстве, являются специальные краски и покрытия, наносимые на поверхность литейных форм и стержней. Сравнительно широко в составах стержневых, кокильных красок и покрытий используются углеродсодержащие материалы, например, кристаллический или аморфный графит, угольная пыль, сажа и др. Кроме того, существует и более широкий спектр применения данных материалов в качестве восстановителей и карбюризаторов, как противопригарные добавки в формовочные смеси.

Наиболее распространенной антипригарной добавкой в области чугунолитейного производства при литье в разовые песчано-глинистые смеси является каменный уголь. Благодаря своим свойствам, он в процессе изготовления литых изделий отделяет поверхность песчаной формы от расплавленного металла. Это обусловлено тем, что в процессе заливки, в момент контакта расплавленного металла с формой, поверхность которой покрыта графитом, образуются восстановительные газы, которые в свою очередь способствуют образованию пиролитического углерода, краевой угол смачивания которого расплавом более 90° . При этом не является обязательным нанесение графита на поверхности полуформ. Наиболее простой вариант использования – добавление графита (каменного угля) в формовочную смесь, при этом в зависимости от особенностей технологического процесса количество углерода варьируется в достаточно широком диапазоне.

Кроме добавления в песчано-глинистые смеси возможно применение углерода в жидкостекольных смесях. Как правило, добавляют ультрадисперсный пироуглерод в сочетании с жидким стеклом, в качестве связующего.

Как уже отмечалось ранее, пиролитический графит (пироуглерод) является продуктом разложения углеводородов, нагретых до температур, превышающих 1000°C , т. е. в процессе пиролиза. Многие исследователи отмечали его исключительные физико-химические свойства, обеспечивающие высокое качество покрытий форм и стержней в составах специальных красок. При этом, существенным является тот факт, что пироуглерод может являться продуктом переработки, т. е. представляет собой вторичное сырье, применение которого не понижает, а повышает первоначальные свойства смеси или, например, противопригарного покрытия, наносимого на поверхности форм или стержней.

В работе [1] изучались вопросы переработки отходов резиносодержащих изделий путем пиролиза с целью получения пиролитического углерода для нужд литейного производства. Установлено, что процесс выделения газовой фазы при пиролизе резины интенсивно протекает в температурном интервале 50–550 °С. Выявлено, что показатели концентрации и температура отходящих газов позволяют проводить их нейтрализацию в автокаталитическом режиме, используя принцип фильтрационного горения.

В ходе выполненных исследований проведен термодинамический анализ процессов фильтрационного горения в температурном интервале 0–1000 °С и химической очистки газообразных продуктов пиролизной переработки резинотехнических изделий в температурном интервале 0–100 °С. Установлена возможность протекания прямых реакций гидратации компонентов газовой фазы с образованием водно-спиртовых (бутиловых) растворов для последующего их использования при изготовлении литейных красок с использованием твердых углеродистых продуктов пиролиза. Разработаны технологические режимы химической очистки отходящих газообразных продуктов пиролизной переработки отходов резинотехнических изделий на основе прямых реакций гидратации с образованием водно-спиртовых растворов в температурном интервале 0–100 °С.

Практическая значимость полученных результатов состоит в реализации элементов технологии безотходного получения пиролизного углерода и водно-спиртовых растворителей для изготовления специальных красок и покрытий, используемых при изготовлении литейных форм и стержней (рис. 1).



а



б

Рисунок 1 – Комплект стержней (*а*) до нанесения покрытия и (*б*) с нанесенным покрытием на основе продуктов пиролизной переработки отходов резинотехнических изделий

Список использованных источников

1. Панасюгин, А. С. Получение пиролитического углерода из отходов резиносодержащих изделий для использования в литейном производстве / А. С. Панасюгин, В. С. Нисс [и др.] // *Литье и металлургия*, 2023. – № 2. – С. 25–30.