



УДК 621.74.5

Поступила 31.10.2016

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ФОРМОВОЧНЫХ УЧАСТКАХ В ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХАХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

ENVIRONMENTAL ISSUES IN FORMING SITES OF FOUNDRY SHOPS AND THE WAYS OF SOLUTION

З. А. НЕСОН, студент БНТУ, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65, Ю. Ю. ГУМИНСКИЙ, руководитель. E-mail: guminskiy1988@gmail.com

Z. A. NESON, student BNTU, Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti ave., YU. YU. GUMINSKIY, project coordinator. E-mail: guminskiy1988@gmail.com

В статье рассмотрены основные факторы, оказывающие вредное воздействие на экологию на формовочных участках в литейных цехах. Предложены уже известные и новые примеры решения данных проблем. Сформулирован общий подход к решению проблем экологии на формовочных участках.

The major factors having an detrimental harmful impact on ecology in forming sites in foundry shops are examined in the article. The well-known ways of solution of these issues are described and the new ways of solution are proposed. The general approach to the solution of environmental issues on forming sites of foundry shops is formulated.

Ключевые слова. Экология, экологическая безопасность, газовыделение, метод, наномодифицирование, адсорбция, абсорбция.

Keywords. Ecology, ecological safety, gas evolution, method, nanomodification, adsorption, absorption.

Как известно, литейное производство является одним из самых экологически вредных производств, в особенности черная металлургия. В литейных цехах одна из главных проблем – высокая степень загазованности как внутри цехов, так и за их пределами. Это связано с химизацией литейного производства, широким внедрением песчано-смоляных смесей и технологий изготовления из них форм и стержней. При производстве отливок из черных сплавов выделяется до 50 кг пыли, 250 кг оксида углерода, 2 кг оксида серы, 1 кг углеводородов. Установлено, что использование в качестве связующего различных синтетических смол может приводить к превышению концентрации вредных веществ на участках смешивания, заливки и выбивки отливок из форм в 6–20 раз.

В связи с этим, рассматривая те или иные связующие материалы, формовочные и стержневые смеси, всегда необходимо учитывать их экологические показатели, так как именно они оказывают решающее влияние на вопросы защиты окружающей среды. Кроме того, газотворность связующих и смесей существенным образом влияет на качество отливок, особенно на вероятность образования в них газовых дефектов.

Газовыделения при термодеструкции смесей зависят от природы связующего и катализатора отверждения, соотношения металл-форма, вида сплава отливки и температуры заливки, поэтому необходим количественный и качественный анализ составов выделяющихся из смесей газов как для экологической оценки смесей, так и для проектирования систем газоочистки.

К различным вредным веществам, выделяющимся из формовочных веществ, можно отнести альдегиды (оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей), амины (оказывают раздражающее действие на центральную нервную систему, вызывают заболевание кожи), аммиак (раздражающий газ, в высоких концентрациях возбуждает нервную систему и вызывает судороги), фенол (сильный нервный яд, обладает общетоксическим и местным действием), бензол, крезолы, метиловый спирт, формальдегид и т. д.

Один из важнейших путей снижения токсичности смесей – уменьшение содержания связующего путем повышения прочности смеси. Эта проблема решается с помощью силанизации смолы.

Наиболее эффективным средством снижения газовой выделений из песчано-смоляных смесей, позволяющим зачастую улучшить их технологические свойства, является не связывание выделяющихся токсичных газов, а предотвращение причин их образования, т. е. создания таких систем, которые не выделяли бы вредные для здоровья человека и окружающей среды вещества.

Примером тому являются новые разработанные за рубежом и пока не нашедшие широкого применения технологии изготовления форм и стержней замораживанием, а также их специальных солевых практически не токсичных смесей.

Хорошим примером таких систем могут служить жидкостекольные смеси, отверждаемые в вакууме, а в качестве связующего использовать наномодифицированное жидкое стекло. Данные разработки ведутся в БНТУ на кафедре «Машины и технология литейного производства» и имеют отличные результаты.

Вместе с тем, учитывая весьма широкое применение песчано-смоляных смесей, актуальным вопросом, связанным с защитой окружающей среды, является нейтрализация и обезвреживание токсичных газообразных веществ (фенола, формальдегида, метанола, фурфурола и др.). Для этих целей следует применять следующие методы очистки: физические (дожигание и каталитическое окисление), химические (абсорбционные), физико-химические (адсорбционные), физиологические (дезодорация), биологические. Каждый метод имеет свои особенности, преимущества и недостатки.

Из физических методов очистки наиболее эффективным является глубокое каталитическое окисление, применяемое при сложном составе газовой смеси.

Традиционными методами очистки газовых выбросов от фенола и формальдегида являются абсорбционные и адсорбционные. При этом в качестве абсорбентов чаще всего используют водные растворы едкого натра, смеси серной и фосфорной кислот, растворы, содержащие уротропин. Преимущество указанного метода – в возможности очистки большого количества газов и осуществлении непрерывного технологического процесса.

Совершенствование абсорбционного метода очистки привело к созданию комбинированного метода, заключающегося в хемосорбции с последующим окислением. На первой стадии процесса абсорбент (раствор серной кислоты или едкого натра и озона) поглощает основную часть вредных примесей, на второй стадии – окислитель, раствор перманганата калия или серной кислоты и озона, окисляет оставшуюся часть примесей.

Наиболее радикальные меры по снижению экологической опасности отходов литейного производства – это использование смесей либо не содержащих, либо включающих минимальное количество токсичных компонентов; широкое использование систем регенерации формовочных песков с целью их многократного применения в составах формовочных и стержневых смесей; вторичное использование отработанных формовочных и стержневых смесей в составах, например, для изготовления кирпичей, тротуарных плиток, строительных материалов и т. д.

Литература

1. Кукуй Д. М., Андрианов Н. В. Теория и технология литейного производства. Формовочные материалы и смеси. Минск, БНТУ, 2005. 390 с.
2. Экология литейного производства / Под ред. А. Н. Болдина, С. С. Жуковского, А. Н. Поддубного и др. Брянск: Изд-во БГТУ, 2001. 315 с.

References

1. Кукуй Д. М., Андрианов Н. В. *Teoriya i tekhnologiya litejnogo proizvodstva. Formovochnye materialy i smesi* [Theory and Technology foundry. Molding materials and mixtures]. Minsk, BNTU Publ., 2005. 390 p.
2. Boldin A. N., Zhukovskij S. S., Poddubnyj A. N., Yakovlev A. I., Krohotin V. L. *Ehkologiya litejnogo proizvodstva* [Ecology foundry]. Bryansk: Izd-vo BGTU Publ., 2001. 315 p.