



УДК 621.74

Поступила 12.11.2013

С. П. ДИНГИЛЕВСКИЙ, студент БНТУ,
Ю. Ю. ГУМИНСКИЙ, руководитель – аспирант кафедры МиТЛП БНТУ

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И СМЕСЕЙ НА ИХ ОСНОВЕ

The issue of environmental problems of the modern foundry production is touched upon in this article. The types of environmentally dangerous substance and their influence on human organism are considered in it. The ways of solution of these problems are offered.

Литейное производство является основной заготовительной базой машиностроения. Около 40% всех заготовок, используемых в машиностроении, получают литьем. Однако литейное производство – наиболее экологически неблагоприятное.

Одно из направлений будущего литейного производства заключается в необходимости создания экологически чистых производств с минимальными затратами на материалы и очистку пылегазовых выбросов. В этом плане существенную роль должны играть экологически чистые формовочные и стержневые смеси [1].

Вопросы экологии в настоящее время выходят на первый план в развитии промышленности и общества. В Беларуси, как и во всем мире, крайне острой стала проблема экологии, связанная с преимущественным использованием смоляных формовочных смесей.

Применение смоляных связующих при изготовлении стержней и форм приводит к значительному выделению токсичных газов в процессе сушки и особенно при заливке металла. В зависимости от класса связующего в атмосферу цеха могут выделяться такие вредные вещества, как аммиак, ацетон, акролеин, фенол, формальдегид, фурфурол и т. д.

При производстве 1 т чугунных отливок с использованием смоляных связующих материалов выделяется 10–30 кг пыли, 200–300 кг оксида углерода, 1–2 кг оксида азота и серы; 0,5–1,5 г фенола, формальдегида, цианидов и др. Также порядка 3 м³ загрязненных сточных вод может поступить в водный бассейн и 0,7–1,2 т отработанных смесей попадает в отвал [2].

На литейных производствах образуется большое количество отработанной (горелой) формовочной смеси (ОФС), непригодной к дальнейшему производству, которая вывозится в отвалы и захоранивается в специальных могильниках. Предприятия несут большие материальные затраты как на захоронение, так и за транспортировку ОФС к месту хранения. Данные отходы содержат частицы песка, породы и механические примеси. Поэтому отвалы изменяют структуру, физико-химические свойства и механический состав почв, что естественно пагубно влияет на экологию районов захоронения.

При использовании смоляных связующих в литейном производстве выделяются вредные вещества, которые оказывают токсичное воздействие на человека (см. таблицу) [3].

Влияние вредных выбросов при использовании смоляных связующих в литейных цехах на здоровье человека

Вещество	Класс опасности	Воздействие на человека
Оксид углерода	IV	Вытесняет кислород из оксигемоглобина крови, что препятствует переносу кислорода из легких к тканям; вызывает удушье, оказывает токсичное действие на клетки, нарушая тканевое дыхание, и уменьшает потребление тканям кислорода
Оксиды азота	II	Оказывают раздражающее действие на дыхательные пути и кровеносные сосуды
Формальдегид	II	Общеядовитое вещество, вызывающее раздражение кожи и слизистой оболочки
Бензол	II	Оказывает наркотическое, отчасти судорожное действие на центральную нервную систему; хроническое отравление может привести к смерти
Фенол	II	Сильный яд, оказывает общетоксичное действие, может всасываться в организм человека через кожные покровы

Решением проблемы может быть переход от смоляных смесей на экологически безопасные жидкостекольные. Они обладают высокими технологическими свойствами и одновременно имеют высокие экологические показатели. Также при заливке форм, изготовленных из жидкостекольных смесей, выделяются только парообразный кислород и водород. Показатель прочности жидкостекольных смесей достигает порядка 0,8–0,9 МПа. Однако жидкостекольным формовочным и стержневым смесям присущи и недостатки: высокое содержание жидкостекольного связующего в составах смесей и, как следствие, затрудненная выбивка из отливок, повышенная хрупкость и дорогостоящая регенерация песка из отработанных жидкостекольных смесей.

Для устранения этих недостатков необходимо проводить модифицирование смесей наноструктурированными материалами, что должно привести к сокращению расхода связующего и улучшению экологических показателей. Кроме того, стоимость жидкостекольного связующего в 20 раз ниже, чем смоляных связующих (0,15 евро и 3 евро).

Возвращаясь к вопросам захоронения отработанных смесей, жидкостекольные ОФС являются экологически чистыми и являются хорошим сырьем для стройматериалов: кирпича, силикатного бетона и изделий из него, строительных растворов, асфальтобетона для дорожных покрытий, для отсыпки полотна железных дорог [2].

Выводы

Значительным стимулом перехода от смоляных связующих к жидкостекольным является экологическая безопасность последних, в то время как органические связующие выделяют в атмосферу вредные и опасные для здоровья человека и окружающей среды вещества.

Преимущества неорганических веществ очевидны: класс опасности невысокий, отработанные смеси можно применять в строительной отрасли (подложка под асфальт, под фундамент, изготовление силикатного кирпича). Однако этим смесям присущ ряд недостатков, которые возможно устранить модифицированием наноструктурированными материалами.

Литература

1. К у к у й Д. М., М е л ь н и к о в А. П., Р о в и н С. Л. Технология процессов смесеприготовления и изготовления печеных литейных форм. Минск: БНТУ, 2009.
2. Г р а ч е в В. А., С о с н о в с к и й Е. Д. Улучшение условий труда и экологии в литейном производстве // Литейное производство. 1990. № 3. С. 29.
3. К р и в и ц к и й В. С. Экологические проблемы литейного производства и пути их развития.