

УДК 502.7

Борш А.Т. Науч. рук. Морзак Г.И.
**Воздействие литейного производства на
атмосферный воздух**

БНТУ, ФГДЭ, магистрант

Литейная отрасль охватывает широкий спектр промышленных объектов от мелких до очень крупных, на каждом из которых осуществляется комбинация технологий и типовых технологических процессов. Технологические процессы изготовления отливок сопровождаются образованием большого количества вредных газов и пыли, загрязняющих атмосферный воздух.

Республика Беларусь располагает достаточно мощным литейным потенциалом. На территории Беларуси действует около 150 литейных заводов и предприятий, имеющих литейные производства, более 170 термических цехов и участков. Литейные цеха и участки расположены более чем в тридцати городах и населенных пунктах практически по всей территории республики.

Наиболее значимыми производителями чугунного литья являются: ОАО «Минский тракторный завод»; ОАО «Минский завод отопительного оборудования»; ОАО «Минский автомобильный завод»; ОАО «Гомельский завод «Центролит»; ОАО «Могилевский металлургический завод». Основные производители стального литья – ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод», «Могилевский автомобильный завод им. С.М. Кирова» [1].

Основными источниками выбросов в литейных цехах являются: вагранки, электродуговые печи, участки

складирования и переработки шихты и формовочных материалов, участки выбивки и очистки литья [2].

Пыль и твердые частицы образуются в той или иной степени на каждой стадии технологического процесса. Данные загрязняющие вещества состоят из минеральных оксидов, металлов и оксидов металлов. Пыль выделяется при термических (например, плавка металла) и физико-химических технологических процессах (например, формование и производство стержня), а также при механических действиях, таких, как процессы выбивки, отливки и доводки, а также при погрузке/разгрузке сырья.

В процессе плавления характеристика выбросов твердых частиц зависит от типа печи, используемого топлива, качества и характеристик расплавляемого металла, технологических характеристик плавки. Больше всего твердых частиц выбрасывают вагранки (например, кокс, летучую золу, кремнезем, известняк). Электродуговые печи также служат источником значительных количеств выбросов твердых частиц при загрузке, в начале плавки, во время кислородного дутья и на стадии обезуглероживания. Другие типы плавильных печей обеспечивают более низкие выбросы, особенно индукционные электропечи [3].

Значительным источником оксида углерода (СО) служат отходящие газы плавильных печей. Присутствие СО в отходящих газах из вагранок определяется самим ваграночным процессом. В электродуговых печах СО образуется в результате окисления графитовых электродов и углерода из металлической ванны на стадии плавки и рафинирования. Оксид углерода также выбрасывается, когда песчаные формы и стержни входят в контакт с расплавом металла в процессе разливки металла.

Процесс литья требует больших затрат энергии и приводит к существенным выбросам диоксида углерода

(CO₂), связанным в первую очередь со сжиганием топлива. Основная доля энергии расходуется на процесс плавки (40 – 60 % от общей расходуемой энергии).

Присутствие оксидов серы в отходящих газах из плавильных агрегатов зависит от содержания серы в топливе и технологическом коксе. Выбросы диоксида серы (SO₂) входят в состав газов, отходящих от вагранок и вращающихся печей. К другим источникам выбросов SO₂ относятся процессы закалки газовым пламенем при производстве форм и стержней с химически связанным песком.

Выброс оксидов азота вызван высокой температурой печей и окислением азота.

Выбросы летучих органических соединений (ЛОС) и других органических веществ (например, фенолы и формальдегид) в первую очередь образуются при использовании смол, органических растворителей или покрытий на органической основе при изготовлении форм и стержней. Выбросы вредных органических веществ, загрязняющих воздух, могут также происходить при разливе, охлаждении и выбивке из сырых или самоотверждающихся литейных форм в результате термического разложения органических веществ (углеродсодержащих присадок, присутствующих в сырых литейных формах и различных связующих для стержней).

При изготовлении стержней в холодных ящиках с использованием органических растворителей выбросы ЛОС могут осуществляться в процессе производства и хранения стержней. Самую значительную часть выбросов составляют амины, которые могут представлять опасность в связи с их низким порогом обнаружения запаха и одновременно относительно низким пределом допустимого воздействия.

Выбросы потенциально вредных загрязнителей атмосферы происходят при использовании систем химических связующих в процессе затвердевания, нанесения покрытия и сушки. К таким веществам относятся формальдегид, изопропиловый спирт, фенол, амины, метанол, бензол, толуол, крезол и крезоловая кислота, нафталин и другие полициклические органические соединения, а также цианиды [3].

Выбросы частичек металлов могут возникать в результате испарения и конденсации металла во время разлива расплава металла в формы. При литье черных металлов частицы могут содержать тяжелые металлы, такие как цинк (в основном при использовании оцинкованного стального лома), кадмий, свинец (например, из окрашенного металлолома), никель и хром (последние два металла выделяются при разливе легированных сталей) в зависимости от производимой марки стали и используемого металлолома [4].

Библиографический список

1. Об утверждении инструкции о порядке сбора, накопления и распространения информации о наилучших доступных технических методах: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 08 июня 2009 г. № 38. – Минск: Минприроды, 2009.
2. Технические основы охраны окружающей среды: учебное пособие: в 4 т. / С.В. Дорожко [и др.]. – Минск: БНТУ, 2012. – 4 т.
3. Большина, Е.П. Экология металлургического производства: курс лекций / Е.П. Большина. – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.
4. IFC [Электронный ресурс]. – Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для литейного производства. – Режим доступа: www.ifc.org. – Дата доступа: 10.05.2018.