

АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ АГЛОМЕРАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОАО МК «АЗОВСТАЛЬ»

В.В.Филин, А.В.Булавин, Н.Ю.Белогуров

Донецкий Национальный Технический Университет
Кафедра прикладной экологии и охраны окружающей среды
philin@ukrtop.com

Abstract

Filin V.V., Bulavin A.V., Analyses of wasters creations at aglofabrica «Azovstal».
There are many wasters in metallurgy. This article is about wasters of aglofabrica. There are a technology of aglofabrica and places of wasters creation. There is a class of wasters hazard. There are methods of wasters utilization.

Черная металлургия одна из основных отраслей промышленности Украины. Одним из крупнейших металлургических комбинатов на территории Украины является Мариупольский комбинат «Азовсталь», представляющий собой предприятие с полным металлургическим циклом (чугун – сталь - прокат). Сырьём для производства служат: железная руда, агломерат, окатыши, кокс, известняк и пр. Потребляемое топливо – металлургический кокс, промпродукты, мазут, доменный, коксовый и природные газы. Согласно последним данным предприятием произведено 1577 тыс.т агломерата, 2554 тыс.т чугуна, 1883 тыс.т стали конвертерной, 1193 тыс.т стали мартеновской, 2584 тыс.т проката. Численность работающих на комбинате составляет 23 тыс. человек. Функционирование такого гигантского металлургического комбината неизбежно связано со значительным негативным воздействием на окружающую среду – на долю предприятия приходится 8,75 % образовавшихся в Донецкой области промышленных отходов за 2000 год. По полученным данным валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу источниками меткомбината составили 88,56 тыс.т, в том числе газообразных 79,44 тыс.т или 89,7% и твёрдых 9,12 тыс.т или 10,3%. Основными источниками вредных выбросов на меткомбинате являются: аглофабрика (44% выбросов), доменный цех (19% выбросов), мартеновский цех (8,5% выбросов), конвертерный цех (20% выбросов), а также ТЭЦ (2%). В докладе рассмотрено

агломерационное производство, являющееся одним из главных загрязнителей окружающей среды. Аглофабрика производит агломерат для доменного цеха. Агломерация заключается в спекании мелких руд концентратов, колошниковой пыли в результате сжигания кокса в слое спекаемого материала. Для получения офлюсованного агломерата в аглошихту вводят известняк. Известь улучшает комкуемость шихты совместно с влагой, добавляемой на стадии смешения шихты. При температуре 1400-1500 С большая часть оксида железа Fe_2O_3 , содержащегося в аглошихте в виде безводного или водного оксида железной руды, окалины, колошниковой пыли, восстанавливается или диссоциирует в магнезит Fe_2O_3 .

Рассмотрим технологическую схему производства аглофабрики. В состав аглофабрики входят приёмные бункеры компонентов шихты для производства агломерата, корпус дробления и измельчения топлива, корпуса дробления и сортировки известняка, шихтовое отделение, барабаны смешивания шихты, корпус агломерации, в котором расположены две агломашины площадью спекания в $62,5 \text{ м}^2$, узел грохочения агломерата. Технологический процесс агломерации заключается в дроблении, грохочении кокса и известняка, смешивании всех компонентов шихты, спекании шихты в агломашинах в агломерат, грохочении агломерата. В приёмные бункеры аглофабрики поступают: руда марганцевая, руда железная, флюсы, кокс, известь, отсев агломерата, возвращенный в производство, а также металлосодержащие отходы цехов комбината. Подготовка шихты должна обеспечивать усреднение, необходимую крупность, дозирование компонентов шихты, смешивание и окомкование её. Из приёмных бункеров кокс, являющийся топливом, подаётся в корпус дробления и измельчения топлива. На этом этапе происходит образование пыли кокса и отсева коксовой мелочи в объёме 21,853 т. Получаемый коксик поступает в барабаны смешения. Также из приёмных бункеров в шихтовое отделение поступают шихтовые сыпучие. Затем они с помощью объёмных и весовых дозаторов, обеспечивающих требуемый состав агломерата, подаются в барабаны смешения. В приёмные бункеры известняка поступает камень-известняк доломитизированный. Из бункера известняк подаётся в корпус дробления. В нём наблюдается образование таких отходов, как пыль известняка и пыль дробления известняка в объёме 41,965 т. Далее известняк проходит корпус сортировки. Здесь отмечено образование отсева и пыли грохочения известняка в объёме 54128 т. Равномерное распределение компонентов по всему объёму шихты осуществляют смешиванием во вращающихся барабанах, сначала в смесительном, а затем в окомковательном.

При подаче в барабан воды, разбрызгиваемой над поверхностью шихты, происходит её окомкование вследствие действия возникающих между частичками материала капиллярных сил. Окомкованная шихта характеризуется более высокой газопроницаемостью. После окомкования шихту транспортируют в корпус агломерации на агломерационные машины. Здесь образуются такие отходы, как шлам агломерации железной руды, поступающий в шламонакопитель в объёме 18256 т, а также просыпь агломерата. Образованный агломерат опадает в валковую дробилку горячего дробления и затем на грохоты, где от дробленого продукта отсеивается горячий возврат. Далее агломерат поступает на охладитель, где он в течение 40-60 мин охлаждается до 100 С просасываемым воздухом. Затем агломерат направляется на грохоты холодного агломерата, где отделяется постель. После этого готовый к использованию агломерат конвейером транспортируется в доменный цех, а отсев – в бункер возврата. Этот возврат, составляющий 883405 т, направляется на агломерацию. Выход годного агломерата (фракции >5 мм) из шихты не превышает 70-80%. Отметим, что на аглофабрике предусмотрены газоочистные установки:

- трёхступенчатая (осадительная камера, батарейный циклон, низконапорные трубы Вентури с котлоуловителями) очистка от пыли аглогазов. Эффективность очистки 98%;
- очистка газов хвостовых частей агломашин в сотовых промывателях. Эффективность очистки 98%;
- очистка воздуха, отсасываемого от узлов дробления, в низконапорных бункерах. Эффективность очистки 98%.

Для указанных отходов экспериментально (в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76) был установлен класс опасности. Вещества классифицируют по уровню опасности следующим образом:

- первый класс - чрезвычайно опасные;
- второй класс – высокоопасные;
- третий класс - умеренноопасные;
- четвёртый класс – малоопасные.

Все образующиеся в агломерационном производстве отходы были отнесены к четвёртому классу опасности.

В заключении хотелось бы отметить, что отходы агломерационного производства относятся к частично утилизируемым. Просыпь агломерата собирается и полностью утилизируется на аглофабрике в виде добавки в шихту. Таким же образом

утилизируется коксовая мелочь и пыль, отсеvy известняка и агломерата. На данный момент не решена проблема с утилизацией накопившихся в шламонакопителе аглошамов. Возможно будет целесообразно применять оборотные циклы водоснабжения, включающие корпуса обезвоживания. Это позволит прекратить сброс шламов в шламонакопитель.

Институтом "Уралмеханобр" совместно с Карагандинским металлургическим комбинатом разработана новая технология утилизации железосодержащих шламов в аглопроизводстве. По существующей схеме шламы аглофабрик, подбункерных помещений доменных печей, тракта шихтоподачи дробильно-сортировочной фабрики сгущают и обезвоживают (крупнозернистую фракцию на ленточных, тонкозернистую - на дисковых вакуум-фильтрах). Обезвоженные продукты объединяют и подают в шихтовое отделение аглофабрики. По новой технологии шламы после двухстадийного сгущения с содержанием твердого 40-50 % подают в распыленном виде в первичные смесители аглошихты вместо технической воды. В результате шлам достаточно равномерно распределяется в объеме аглошихты, а вся шихта увлажняется до необходимого уровня при значительном сокращении расхода технической воды.

Выводы:

1. Проведен анализ технологической схемы агломерационного производства с учётом источников образования отходов.
2. Для всех видов отходов определён класс опасности. Рассмотренные отходы отнесены к четвёртому классу опасности.
3. Анализ химического состава отходов позволяет сделать вывод о возможности их повторного использования в технологическом цикле.
4. Полученные данные сведены в таблицу.

Таблица 1 - Характеристика отходов агломерационного производства

Наименование отхода	Класс опасности	Место образования	Агрегатное состояние	Химический * состав, (%)	Место утилизации
1	2	3	4	5	6
Отсев агломера	4	При грохочении	Тверд.	Fe _{общ} 45-48, Fe ₂ O ₃ 48, Fe 18, Mn 3.5,	Используется на

та		агломерата в порта.		Ca13.3, Al ₂ O ₃ 3.2, Si ₂ 8.7, Mg 3.7	аглофабрике в виде добавки в шихту.
Просыпь агломерата	4	На решётках коллекторов аглоленты.	Тверд.	Fe _{общ} 48-50, Fe ₂ O ₃ 58, Fe11, Mn0.26, Ca18.3, Si ₂ 8.7, Mg 2.7	Используется на аглофабрике в виде добавки в шихту.
Пыль кокса	4	При дроблении кокса в 4-х валковой дробилке.	Тверд	C 80-90, зола 5-11, влажность 5-8	Используется на аглофабрике в виде добавки в шихту.
Пыль известняка	4	При дроблении и грохочении известняка	Тверд	Ca 45.1-53, Si ₂ 4.4-5.3, Al ₂ O ₃ 1.5-2, Mg 8.5-10	Используется на аглофабрике в виде добавки в шихту.
Шлам агломерата	4	В газоочистке хвостовых частей агломашин; в газоочистках виброгрохотов извести; в газоочистке дробилки кокса; в технологической газоочистке агломерации.	Шлам.	Fe _{общ} 42, Fe ₂ O ₃ 49, Fe 18.7, Si ₂ 10, Ca 16, Al ₂ O ₃ 1.2, MgO 2, P ₂ O ₅ 0.7, MnO 0.7	Смешанные шламы мокрых газоочисток откачиваются земснарядом на берег шламонакопителя, где подсушиваются на солнце
Шлам известняка	4	В газоочистках агломашин.	Шлам	Ca 43.1-50, Mg 8.5-10, Fe 0.7-2,	Откачиваются земснарядом

КОВЫЙ				Si ₂ 1.4-3, Al ₂ O ₃ 0.5-1	на берег шламонакопит еля, где подсушивают на солнце
-------	--	--	--	--	--

*Определено в ИнФОУ АН Украины.

Литература

1. Державний класифікатор відходів України ДК 005-96.
2. Закон України "Про відходи" (проект).
3. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення класу небезпеки для здоров'я населення. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 2.2.7.029-99. - Київ, 1999. - 40 с.
4. Временный классификатор токсичных промышленных отходов и методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов, утвержденный Минздравом СССР 13.05.87 №4286-87.